Библиотека студента-психолога

Хрестоматия по зоопсихологии и сравнительной психологии

4-е издание

Рекомендовано Советом по психологии УМО по классическому университетскому образованию в качестве учебного пособия для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению и специальностям «Психология»

Редакторы-составители
Н.Н. Мешкова,
Е.Ю. Федорович

УМК «Психология»



Московский психолого-социальный институт



Москва
2005

УДК [159.9+591.51](075.8)
ББК 88.2я73
Х917

Рекомендовано кафедрой общей психологии
факультета психологии
Московского государственного университета
имени М.В. Ломоносова

Рецензенты:
В.А. Иванников, доктор психологических наук;
В.Я. Романов, кандидат психологических наук

Хрестоматия по зоопсихологии и сравнительной психологии / Ред.-сост.
Х917 **Н.Н**.Мешкова, Е.Ю.Федорович. **4**-е изд. — М.: УМК «Психология»;
Московский психолого-социальный институт, 2005. — 376 с.

ISBN 5-93692-034-8

ПРЕДИСЛОВИЕ

Настоящая хрестоматия является учебным пособием по курсу «Зоопсихология и сравнительная психология» для студентов факультетов и отделений психологии высших учебных заведений. Включенные в нее работы дополняют и расширяют материал учебника К.Э. Фабри «Основы зоопсихологии» (М., 1978, 1993), и подобраны в соответствии с программой дисциплины «Зоопсихология и сравнительная психология», вошедшей в «Сборник программ дисциплин учебного плана бакалавра по направлению 521000 — «Психология» и учебного плана дипломированного специалиста по направлению 020400 — «Психология» (М., 1996). Материал хрестоматии может быть использован студентами при подготовке к семинарским занятиям, а также при выполнении контрольных работ при обучении на заочных отделениях факультетов психологии.

Составляя хрестоматию, мы руководствовались следующими соображениями. Имея многолетний опыт чтения лекций и приема экзаменов по данной дисциплине на факультете психологии Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова, в Институте психологии РГГУ, на факультете психологии и педагогики Университета РАО и некоторых других, мы обратили внимание, что студенты испытывают некоторые трудности при усвоении курса. Прежде всего они мало знают фактический материал, являющийся основой для анализа, обобщений и теоретических построений, касающихся фило- и онтогенетического развития, а также функционирования психики животных. Сведения о поведении животных, содержащиеся в учебнике К.Э. Фабри, лишь частично охватывают материал, ознакомление с которым предусматривает упомянутая программа, и к тому же не отражают современный уровень знаний о поведении животных, накопленных за двадцать лет, прошедших после написания учебника. Следует отметить, что в последние годы появилось особенно много исследований, описывающих различные аспекты поведения животных в их естественной среде обитания. Это позволяет пересмотреть многие взгляды на возможности поведенческой лабильности и сложность формирующихся взаимосвязей многих видов животных с объектами окружающей среды. Поэтому составители много места отвели работам, содержащим фактический материал о поведении муравьев, врановых птиц, крыс, низших обезьян и антропоидов, их взаимодействии с объектами среды обитания, прежде всего в сфере пищедобывательного поведения, при ориентации в пространстве, использовании территории, при общении друг с другом.

В хрестоматию вошли материалы, представляющие преимущественно четыре раздела программы курса «Зоопсихология и сравнительная психология» — «Общая характеристика психики животных», «Эволюция психики», «Проблема интеллекта животных», а также «Сравнительная психология», по которым учебник К.Э. Фабри «Основы зоопсихологии» нуждается в существенном расширении. Раздел программы «Онтогенез поведения и психики животных», достаточно полно изложенный в учебнике, дополнен только публикациями Д.Б. Эльконина и Я. Дембовского.

Задача обогатить хрестоматию необходимым фактическим материалом по поведению животных решалась одновременно с другой, не менее важной задачей — «приближением» к студенческой аудитории избранных трудов тех ученых, кото-

рые внесли особенно заметный вклад в развитие научных представлений в зоопсихологии и сравнительной психологии. Это работы А.Н. Северцова, В.А. Вагнера, Н.Н. Ладыгиной-Котс, Н.А. Тих.

Особое место в хрестоматии занимают работы, относящиеся к сравнительной психологии. Усвоение данной части курса вызывает у студентов значительные затруднения, особенно у тех, кто обучается заочно, поскольку по этой дисциплине нет ни учебника, ни учебных пособий, книги же по данной проблематике не переиздавались с 40—60-х годов. В данную хрестоматию мы включили работы, относящиеся к различным проблемам сравнительной психологии, отдав предпочтение преимущественно отечественным психологам — Н.Н. Ладыгиной-Котс, Н.А. Тих, В.С. Мухиной, С.Л. Новоселовой.

В заключение составители считают своим долгом сделать следующие два замечания. В отдельных работах, вошедших в хрестоматию, можно встретить такие понятия, как «сознание», «мышление», «социальное» и некоторые другие, в которые авторы вкладывают разное содержание. Следует учитывать, что в хрестоматии представлены работы не только психологов, но и представителей других наук, изучающих поведение животных, каждая из которых имеет свой собственный категориальный аппарат для его описания и анализа. Помня об этом, читатель не должен «обвинять» некоторых авторов в попытках отождествить поведение и психику животных и человека.

Читатели также могут встретиться с отдельными противоречиями у данных авторов, описывающих те или иные стороны жизнедеятельности животных. Дело в том, что в хрестоматии представлены работы авторов разных поколений, и подобные противоречия зачастую иллюстрируют развитие научных представлений о поведении и психике животных. Наиболее существенные изменения произошли во взглядах на коммуникативные способности, интеллект, орудийную деятельность у антропоидов и других животных.

Составители надеются, что предлагаемое учебное пособие поможет студентам и всем интересующимся зоопсихологией получить более глубокие и разносторонние знания в этой отрасли психологии.

Н.Н. Мешкова,
кандидат психологических наук,
старший научный сотрудник;
Е.Ю. Федорович,
младший научный сотрудник
(Московский государственный
университет имени
М.В. Ломоносова,
факультет психологии)

В.А. Вагнер

БИОПСИХОЛОГИЯ СУБЪЕКТИВНАЯ И ОБЪЕКТИВНАЯ[1]

Господствующим, классическим приемом является тот, который, чтобы не изобретать нового термина, можно назвать приемом или *методом субъективным.*

В несколько более общем смысле он был употреблен Ог. Контом в его Systeme de Politique positive. Философ разумел под методом субъективным тот путь изучения явлений, при котором мы идем от человека к природе, в противоположность объективному, который он считает единственно удовлетворяющим требованиям исследования там, где мы восходим от природы к человеку. Не считая нужным подробно останавливаться на рассмотрении этого приема, я все же нахожу необходимым сказать о нем несколько слов.

Основная формула субъективного метода была дана Вундтом: она гласит, что единственное правило, на основании которого мы только и можем судить о действиях животных, состоит в том, чтобы мерить их психику масштабом нашей собственной психики. Я считаю эту формулу безусловно ошибочной и понимаю задачу как раз наоборот: мы никогда не должны судить о действиях животных, меряя их только масштабом собственной психики, если хотим получить научные заключения, а не собрание очерков и сообщений, которые, быть может, несколько резко, осторожные натуралисты называют: «анекдотической зоологией», а Вундт «охотничьими рассказами», образцы которых черпает из книги Ромэнса «Ум животных».

Интересно, что Ромэнс, книгу которого Вундт находит «сочинением старательным», в этом своем «сочинении» следовал как раз тем самым путем, который Вундт считает единственно правильным.

«Раз признано объективное существование других организмов и их действий, — читаем мы в его книге «Ум животных», — положение, без которого сравнительная психология, как и все другие науки, была бы пустою грезой, то здравый смысл всегда и не колеблясь сделает тот вывод, что действия других организмов, — если они аналогичны тем действиям нашего собственного организма, про которые мы знаем, что они сопровождаются известными умственными состояниями, — сопровождаются и у других подобными же умственными состояниями».

Этот метод исследования и оценки явлений психики Ромэнс считает годным не для одних только высших животных *вообще.* То место книги, в котором он останавливается на этой стороне вопроса, заслуживает особенного внимания, так как указывает нам основу всего его априорно построенного миросозерцания. Вот это место:

«Если мы видим, например, резкие проявления чувства привязанности, симпатии, ревности или гнева у собаки или обезьяны, то немногие из нас будут настолько скептиками, чтобы усомниться в том, что полная аналогия этих проявлений с проявлениями, какие мы видим у человека, доказывает существование

[1] *Вагнер В.А.* Биопсихология и смежные науки. Пгр.: Культурно-просветительное Товарищество «Образование», 1923. С. 52—70 (с сокр.).

субъективных состояний, аналогичных состояниям человека, внешними и видимыми знаками которых служат такие проявления.

Но когда мы находим, что действия муравья, или пчелы обнаруживают, по-видимому, те же эмоции, то немногие из нас окажутся настолько не скептиками, чтобы не спросить себя: можно ли поверить в этом случае внешним и видимым знакам, как доказательству аналогичных или соответственных внутренних событий. Вся организация такого существа, как муравей и пчела, настолько отличается от человеческой организации, что является вопрос, насколько в деле заключения о присутствии субъективных состояний можно положиться на аналогию действий насекомого с человеческими действиями. А так как вполне справедливо, без сомнения, что, чем меньше сходства, тем меньше и ценности в аналогии, построенной на этом сходстве, то и вывод о муравье или пчеле, чувствующих симпатию или гнев, менее законен, нежели тот же вывод относительно собаки или обезьяны. Тем не менее это все-таки вывод законный, *хотя бы только потому, что на самом деле это единственный действительный вывод»*.

Поскольку, однако, он единственно законен, это можно видеть из нижеследующего примера.

Говоря о психической деятельности простейших животных, Ромэнс так заключает эту рубрику: деятельность их «не дает нам права приписать этим низшим членам зоологической лестницы хотя бы даже зачатки действительно сознательной деятельности».

Но почему же? — спросит читатель. Потому, отвечает Ромэнс совершенно неожиданно, что у этих животных нет нервной системы. Пусть так, но причем же тогда заявление, что метод аналогии есть единственно возможный путь в оценке психической деятельности животных?

Не трудно понять, разумеется, что если автор, который посвятил вопросам зоопсихологии многотомные исследования, с первых же шагов на пути этого метода становится в безвыходное противоречие с действительностью, то натуралисты, а особенно случайные наблюдатели разных явлений в образе жизни животных, по мере сил старающиеся дать этим явлениям объяснения единственно доступным для них путем, то есть путем аналогии с деятельностью человека, — представляют собою целый хаос мнений, в которых не знаешь, чему удивляться более: их противоречивости или бесконечному разнообразию.

Однообразен в них лишь тот характер описаний и оценки фактов, который делает их — «Охотничьими рассказами». По смыслу одних — сверчки (охотно поедающие друг друга) — оказываются в высокой степени альтруистами, пауки — механиками; жуки — хорошими собеседниками; бобры — недурными физиками; гуси — отменными блюстителями добрых нравов, что доказали, утопив павлина за его гордое поведение и пр. и пр. и пр.

Этих примеров достаточно для того, чтобы представить себе психологию животных, построенную на основании аналогии по субъективному методу *от человека* (ad hominem).

На основании сказанного и целого ряда других фактов, — я считаю себя вправе утверждать, что субъективный прием разработки вопросов зоопсихологии «от *человека»* научного значения не имеет, как не имеют значения и устанавливаемые путем такого исследования предмета выводы.

Когда построения по субъективному методу «от человека», или, говоря иначе, построения *монистов «сверху»* были опрокинуты; когда роль эксперимента в решении вопросов психологии получила должную цену; когда вместе с тем для биологов сделалось очевидным, что путем анатомо-физиологических исследований сравни-

тельной психологии получить невозможно, то ученые обратились к другой крайности: они начали искать не источник психики, а самую психику в свойствах протоплазмы. Деятельность всех системой тканей организмов, а с этим вместе и нервной системы является лишь продуктом этих свойств и ничем более.

Исходя из этих соображений, *монисты «снизу»* в конце концов пришли к заключению, что деятельность человека совершенно в такой же степени автоматична, как и деятельность инфузорий.

Нетрудно убедиться в том, однако, что, если познание Cytozoa способно пролить некоторый свет на познание животного мира в целом, то лишь в сфере определенной группы вопросов и всего менее в вопросах психологии, так как психика является продуктом специализации клеток, их дифференцировки, разделения и координации функций, т.е. явлений, которых познать путем изучения одноклеточных животных нельзя, как бы тщательно ни производилось изучение. Нам скажут на это, быть может, что и в клетке происходит аналогичная специализация элементов протоплазмы и ассоциация тех или других из них, в связи с дифференцировкой и разделением труда. Этого никто не отрицает, конечно, как никто не оспаривает и того, что между миром Cytozoa и миром животных со сложившейся нервной системой нет пропасти, что между этими мирами существует ряд промежуточных ступеней, ряд мостков, соединяющих их друг с другом, *но связь явлений и аналогичные черты между ними еще не обусловливают их идентичности,* и не только не исключают существования для каждой из этих категорий своих особых явлений и им исключительно свойственных законов, но делают изыскания последних настоятельно необходимыми. Как непрерывная связь между зародышевой клеткой и взрослой курицей не дает нам права останавливаться на изучении только законов эмбриологии для познания явлений, характеризующих взрослых птиц, так и познание явлений последней категории не дает нам права, с точки зрения управляющих ими законов, объяснять вопросы эмбриологии.

Совершенно так же неосновательно, поэтому, как стремление монистов «сверху» навязывать Cytozoa психические элементы, свойственные животным, обладающим нервной системой, так и стремление монистов «снизу» навязывать этим последним автоматизм первых.

Рассмотрение фактического материала монистов «от простейших животных» представит совершенно очевидные доказательства справедливости сделанного заключения.

Эта крайняя точка зрения, составляющая основу направления монизма «снизу», вполне равноценна крайним воззрениям монистов «сверху».

Там авторы, исходя от человека и признавая психику функцией нервной системы, кончили описанием психики простейших животных так, как это было бы возможно при наличности у них нервной системы, которой нет и которую хотят предполагать. Здесь, исходя от корненожек и признав их деятельность тропической, рассматривают психику всех животных так, как будто бы у них нервной системы не было и им таковая не нужна.

Факты доказывают, однако, что не только в деятельности сложно организованных животных, например, насекомых, но даже менее совершенных, как черви и другие из числа исследованных Лёбом, нет никаких оснований для подтверждения его гипотезы.

Подводя конечное заключение о том направлении в нашей науке, которое можно назвать монизмом «снизу», я таким образом формулирую сказанное путем сопоставления этого направления с монизмом «сверху».

Два течения эти отличаются друг от друга по всем основным вопросам науки, начиная с метода исследования.

В то время, как последний, исследуя психику животных, мерял ее маштабом человеческой психики, монизм «снизу», решая вопросы психики человеческой, меряет ее, наравне с психикой всего животного мира, мерою одноклеточных организмов.

Монисты «сверху» везде видели разум и «сознание», которое в конце концов признали разлитым во всей вселенной; монисты «снизу» везде видят только автоматизм.

Для первых животный мир психически активен, а его представители ищут и стремятся найти лучшее, более целесообразное, прогрессивное; для вторых животный мир пассивен, его представители ничего не ищут, а их деятельность и их судьба сполна предопределены физико-химическими свойствами их организации.

Монисты «сверху» в основу своих исследований клали «суждение по аналогии», монисты «снизу» в эту основу кладут *лабораторные исследования;* у монистов «сверху» жизнь животных поэтому заслонялась жизнью человека, у монистов «снизу» она заслоняется ретортами, химическими формулами и экспериментами.

Крайности сходятся и потому ничего нет удивительного в том, что монисты «снизу» *в своих крайних* заключениях приходят к такому же заблуждению, к какому пришли монисты «сверху», только с другого конца: последние, исходя из положения, что у человека нет таких психических способностей, которых не было бы у животных, «подводят» весь животный мир под один уровень с вершиной и наделяют этот мир, до простейших включительно, разумом, сознанием, волей. Монисты «снизу», исходя из того же положения, что человек в мире животных существ, с точки зрения психической, ничего исключительного собою не представляет, «подводят» весь этот мир под один уровень с простейшими животными и приходят к заключению, что деятельность человека в такой же степени автоматична, как и деятельность инфузорий. Нас поэтому одинаково поражает своею парадоксальностью как идея Геккеля о том, что у муравьев имеется чувство долга в христианском смысле этого слова, так и соображение одного из монистов «снизу», утверждающего, что между едой гусеницы и мышлением человека по существу нет никакого различия.

Из сказанного о субъективном методе изучения биопсихологии с несомненностью вытекает следующее заключение: материал, добытый этим путем, в такой же мере может служить для выяснения психологии человека, в какой записные книжки туристов с заметками о вынесенных ими впечатлениях от Рафаэльской мадонны в Дрезденской картинной галлерее могут служить материалом для истории живописи. История эта одна, а впечатлений столько, сколько туристов; история пишется путем сравнительного метода произведений искусства разных эпох, разных народов, а впечатления туристов слагаются на основе факторов только той культурной эпохи, к которой они принадлежат. Совершенно понятно поэтому, что если, руководясь данными эволюции искусства, мы можем с некоторым приближением к истине выяснить впечатления туристов, то из совокупности этих впечатлений, как бы ни была велика их численность, мы решительно ничего не можем выяснить в эволюции живописи. Как бы хорошо и всесторонне ни изучили мы человека, мы не поймем его психики, если не будем иметь ключей к выяснению истории происхождения его психических способностей: она будет представлять собою только одно сплошное неизвестное. Если мы, исходя от этого неизвестного, будем объяснять другое неизвестное — психологию животных, меряя ее масштабом человеческой психики, в качестве якобы известного, то не ясно ли, что мы получим только праздный и вредный разговор на психологические темы, который так же пригоден для установления фактов эволюции психических спо-

собностей и выяснения психических способностей человека, в какой записная книжка туристов пригодна для понимания Рафаэльской мадонны с точки зрения истории искусства.

БИОЛОГИЧЕСКИЙ МЕТОД

Метод этот исходит из совершенно противоположной субъективному методу точки отправления (не от человека, а к человеку) и держится других приемов сравнения.

Натуралист, в своих исследованиях желающий держаться этого метода, должен помнить, что животные организмы, в смысле их психологии, не представляют существ изолированных, что они связаны между собою многочисленными нитями, из чего следует, что для понимания психики одного из них, или одной их группы, необходимо сравнение ее представителей не с конечною формою животных существ — не с человеком, а с формами, непосредственно предшествующими данной группе и за ней следующими. Другими словами, необходимо и в области сравнительной психологии делать то же, что делает для решения одной части своих задач сравнительная анатомия, подвергая сравнению структуру органов родственных форм между собою и идя от простого к сложному. Этот прием сравнительного изучения вопросов сравнительной психологии еще не исчерпывает собою, однако, объективного биологического метода науки; недостаточно сравнения явлений психики одних животных с другими в их конечном развитии, необходимо еще сравнение этих явлений жизни одного животного в разные стадии его развития друг с другом, начиная с первых моментов ее проявления и до последних ее моментов.

Отсюда два пути сравнительного изучения предмета методом объективным.

1) *Сравнения делаются по материалу, в основе которого лежат факты из жизни вида;* в этом случае руководящей нитью исследования будут данные учения о генеалогическом родстве организмов, в связи с которым стоит и эволюция психики в царстве животных. Изучение сравнительной психологии таким приемом биологического метода всего ближе будет назвать поэтому *филогенетическим.*

2) Сравнения *делаются по материалу, в основе которого лежат факты из жизни особи,* с момента, когда она начинает реагировать психически на воздействия среды, до ее смерти, — вследствие чего такой прием биологического метода в изучении сравнительной психологии всего ближе будет назвать *онтогенетическим:* эволюция психики индивида составляет его ближайшую задачу.

Остановимся на выяснении каждого из этих приемов в такой мере, в какой это необходимо, чтобы определить их ближайшие задачи и ознакомиться с характером их выводов.

ФИЛОГЕНЕТИЧЕСКИЙ МЕТОД

Метод этот, как известно, в сравнительной психологии является в такой же степени могущественным и важным, как и в вопросах эволюции животных форм вообще. И там и тут, материал исследования существенно один и тот же: если не все, то многое из того, что нарождалось, что изменялось, как изменялось, что и как атрофировалось, и что заменялось новым, — представлено в той или другой группе животного царства сегодня, как тысячи лет назад. Подобно тому, как законы развития и природу языка европейцев мы можем познать, располагая для

этого живым языком людей земного шара, так законы сравнительной психологии мы можем познать путем изучения ее живых элементов у современных нам представителей животной жизни. И там и тут для этого (не говоря ни о чем другом) прежде всего необходима такая масса фактического материала, что до настоящего времени филогенетический метод в сравнительной психологии является скорее теоретически желательным, чем практически осуществленным.

Необходима такая масса материала потому, что изучение предмета этим методом требует следующих ступеней сравнения:

Первая, самая важная и безусловно необходимая, без которой никакие научные выводы невозможны,— это сравнительное изучение явления в *пределах самого вида,* у которого оно исследуется; чем больше сделано в этом отношении для понимания и выяснения явления, тем вернее, тем научнее можно считать устанавливаемые по его поводу заключения.

Вторая ступень: изучение явления путем сравнения его в пределах родов одного семейства.

Эта ступень в изучении явлений также очень важна для установления правильных заключений.

Третья ступень — изучение явлений путем сопоставления семейств, отрядов и классов.

Наконец, последняя, четвертая ступень: подобное же изучение типов животного царства.

Установленные *таким сравнительным путем* выводы могут подлежать сопоставлению и оценке, как таковые.

Сопоставление научно установленных и законченных для данного класса животных заключений, может повести, и неизбежно поведет, к установлению новых выводов, все более и более общих.

Таким образом, исходным пунктом *филогенетического* метода служит идея о том, что организмы, в смысле их психологии, представляют существа не изолированные, а связанные друг с другом непрерывною цепью фиксированных у представителей животных разных классификационных единиц, психических признаков; что, вследствие этого, для понимания одного из них, или одной из их групп, необходимо изучение не изолированного организма или группы, а в связи с психологией групп *родственных:* видов, родов, семейств и классов.

Далее, самое изучение психических актов должно начинать точно так же, как изучаются чисто физиологические функции организма, без всякой попытки давать этим актам психологическое толкование; другими словами, их должно описывать так же объективно, как описываются, например, физические явления магнетизма, электричества и т.п. *И лишь затем уже,* когда *факты, добытые путем такого изучения* явлений жизни животных, составят материал, количественно достаточный для его обработки, перейти к общим выводам и заключениям.

Но и тут толкования явлений должны представлять собою простое заключение из фактов, посколько оно возможно, а отнюдь не перевод этих фактов на язык психологии человека, по аналогии соответствующих действий.

Такая аналогия допустима лишь по отношению к организмам, подлежащим сравнению с человеком на основании данных иного порядка, определяемых методом сравнительной анатомии. Как только этот последний указатель свидетельствует нам о глубоком различии сравниваемых организмов, так аналогии на почве психических явлений тем самым утрачивают всякое значение и не должны иметь места.

Я уже упомянул о том, что добытые путем филогенетического метода изучения предмета данные очень скудны и пока могут служить только для установления не-

которых принципиальных заключений. Но и эта заслуга метода представляется уже огромной, если принять во внимание важность этих, хотя и немногих, заключений.

Следующий пример может служить пояснением сказанного. Гнезда птиц, говорит Дарвин, представляют непрерывный ряд форм. Есть птицы, вовсе не имеющие гнезд. От них мы постепенно восходим к таким, которые вьют плохие и простые гнезда, и так далее, до произведений искусства, не уступающих искусству «ткача».

«Стараясь отыскать полный ряд среди форм гнезд, менее распространенных», — читаем мы далее у Дарвина, — «мы не должны забывать, что существующие птицы составляют бесконечно малую группу по отношению к существовавшим с того времени, когда впервые следы их отпечатались на красном песчанике морского берега Сев. Америки».

«Можно допустить, с одной стороны, что гнездо каждой птицы, как бы оно ни было помещено и построено, удовлетворяет этот вид при естественных условиях существования, а с другой, — что, если строительный инстинкт несколько изменяется, когда птица поставлена в новые условия, то естественный подбор, принимая во внимание наследственность таких изменений, может с течением времени изменить гнездо птицы, усовершенствовав его до высшей степени, сравнительно с тем, что оно представляло у предков отдаленного прошедшего. Приведу, — говорит Дарвин, — один из самых необыкновенных примеров, когда-либо известных, и укажу, в каком направлении мог действовать естественный подбор: я разумею наблюдения г. Gould'a, относящиеся к австралийским Megapodidae*.

«Talegalla lathami, например, складывает пирамиду из гниющих растительных веществ, количеством от 2—4 тачек, и кладет в середину ее свои яйца, которые, благодаря брожению этой гниющей массы при температуре, равной почти 90° Фаренгейта, выводят маленьких. Эти последние посредством когтей пробивают выход из пирамиды».

«Leipoaocellata собирает в кучу листья, покрытые толстым слоем песка; куча эта имеет 45 футов в окружности и 4 в вышину; в нее самка кладет яйца, которые и нагреваются брожением».

«Megapodius tumulus, из северной части Австралии, делает еще большую кучу, которая, повидимому, содержит меньше животных частиц; говорят, что другой вид этого животного, живущий в Малайском Архипелаге, кладет свои яйца уже в ямки, вырытые в земле, где они нагреваются только солнечным теплом. Не так удивительно, что эти птицы утратили свой инстинкт насиживания, когда солнце или брожение дают достаточно тепла, сколько тот факт, что они заранее подготовляют кучи растительных веществ, чтобы в них произошло брожение».

Факт этот Дарвин объясняет таким образом: «Предположим, — говорит он, — что жизненные условия благоприятствовали распространению птиц того семейства, представители которого согревали яйца одним солнечным теплом; в стране же, более холодной, сырой, лесистой, те особи, у которых склонность к собиранию материала изменилась бы в том направлении, что листья они начали бы предпочитать песку, имели бы, очевидно, больший приплод, чем те, которые предпочитали бы песок — листьям; при большом количестве растительных веществ брожение заменит недостаток солнечной теплоты, и выводится больше молодых птиц, которые так же легко наследуют от родителей склонность к собиранию материала, как наши породы собак наследуют склонность: одни — приносить подстреленную дичь, другие — делать стойку, третьи — бегать вокруг добычи.

Такой процесс естественного подбора может продолжаться, пока яйца будут развиваться только при посредстве брожения; птица же, конечно, так же мало

понимает причину этой теплоты, развиваемой гниющими веществами, как и причину теплоты ее собственного тела».

Приведенный пример достаточно ясно знакомит нас с путем филогенетического метода исследования сравнительной психологии. Остается сказать, что на пути к решению задач филогенеза могут встречаться затруднения, вытекающие из свойственных этому методу особенностей исследования предмета.

Первое из них заключается в том, что, пытаясь установить генетический ряд явлений, связанных между собою, натуралист, особенно в случае недостатка материала, пользуется *данными их внешнего сходства,* которые далеко не всегда оказываются для того достаточными.

Второе затруднение заключается в том, что, даже собрав необходимое количество безукоризненного фактического материала и получив возможность расположить его в один генетический ряд, натуралист далеко не всегда может ответить на вопрос: где *начало* и где *конец* этого ряда. А от решения этого вопроса, как мы увидим в своем месте, зависит иногда целый ряд других, стоящих с данным в более или менее тесной связи.

Другим источником ошибок в заключениях при решении тех же вопросов зоопсихологии методом филогенетическим, как я уже сказал выше, может быть следующее обстоятельство.

Собрав необходимое количество необходимого материала и получив возможность расположить его в один или несколько генетических рядов, мы не всегда с этим вместе получаем возможность ответить на вопрос о том, с которого конца этого ряда следует начинать. Примером, выясняющим сказанное, служит заключение Дарвина о строительном инстинкте ласточек. Ученый указывает нам ряд форм: a, b, c, d, e, и, доказав их генетическую связь между собою, делает заключение о том, что развитие их шло от *a* к *e.*

Вполне соглашаясь с правильностью построенного генетического ряда форм, мы, однако, конечное резюме автора о том, что развитие шло от *a* к *e,* признать доказанным не можем. Ряд есть, но где его начало и конец, это вопрос спорный, и требует для своего решения хорошо обоснованных данных, которых для этого еще не достает. Дарвин же нам не дает никаких.

Таковы главнейшие затруднения, которые ожидают натуралиста при решении вопроса сравнительной психологии на основании данных филогении инстинктов.

Но ни ошибки, ни, того еще менее, затруднения эти не могут, разумеется, отнять у генетического метода исследования того огромного значения, которое он может и должен иметь в решении самых сложных вопросов нашей науки, и не могут умалить важности заключений, которые, благодаря этому приему решения задачи, уже удалось в ней установить.

ОНТОГЕНЕТИЧЕСКИЙ МЕТОД

Метод онтогенеза, как и метод филогенетический, являясь новым течением в науке, далеко еще не обособленным в самостоятельную ее дисциплину, пока представляет собою ряд более или менее отрывочных, редко доведенных до конца, попыток.

Тем не менее, однако, и теперь он дает нам неоценимый материал для выяснения многих вопросов зоопсихологии. Под онтогенетическим методом изучения психики животных разумеют изучение предмета по материалу, который представляется этой психикой в разные периоды *жизни особи,* начиная с момента,

когда она так или иначе начинает психически реагировать на воздействия среды до ее смерти; *эволюция психики индивида* составляет ее ближайшую задачу. Для выяснения сказанного остановлюсь на следующем примере.

Пауки, как известно, считаются животными, не подвергающимися при развитии превращениям.

Возрастные изменения у них, однако, существуют, а параллельно с ними совершаются перемены в их психике, и, что всего интереснее, эти последние выражены гораздо отчетливее и яснее, чем первые.

Вылупляются молодые в разное время лета: и в конце июня, и в июле, и даже в начале августа. Перед выходом молодых самка понемногу прорывает кокон и продолжает его носить; в это время, сквозь прорванные ею места можно видеть уже вылупившихся молодых, и не развившиеся яйца, которые часто из него вываливаются. Эти яйца первое время служат пищею для молодых паучков. Из яиц молодые выходят не все сразу. Сначала три, четыре; наиболее ранние появляются на коконе, потом на теле матери, потом на стенках норы, затем появляются другие, все в большем и большем количестве.

И в неволе, и на свободе — молодые паучки, по выходе из кокона и вплоть до того времени, когда начнут самостоятельный образ жизни, плотно усаживаются на теле матери, как только она начинает двигаться. Таким образом они не только не мешают ее движениям при ловле добычи, но и сами застрахованы от возможности затеряться и погибнуть. Стоит, однако, матери остановиться, как на теле ее начинается возня молодых паучков, сначала медленная, потом все большая и большая. Если мать остается покойной, дети с брюшка переходят на головогрудь, оттуда на ноги. Если и тут мать не обнаруживает беспокойства, не «предупреждает» их движением своих ног о том, чтобы они оставались в покое, то молодые, прикрепив паутинку к телу матери, к какому-нибудь ее шипу или волосу, слезают на землю или спрыгивают на нее и начинают свое путешествие вокруг. Они стараются при этом, чтобы паутинка, которой один конец закреплен ими на теле матери, не прорывалась и служила постоянной связью их с нею. В это время они как будто ходят на помочах. Стоит, однако, матери сделать движение, как разбредшаяся по всем радиусам молодежь, бросается по паутинке назад, как по сигналу, и взбирается на свои места: на спину, на бока самки-матери и т.д. Еще минута, — и самка может пуститься в путь «в полной уверенности, что никто не оставлен, не забыт,— все в сборе». Во время таких остановок матери и путешествия детей совершается их кормление, главным образом, в неволе, по крайней мере, при содействии матери. Закусивши муху или другое насекомое, которое положено в террариум, мать бросает его и успокаивается; молодые паучки слезают, отыскивают убитое насекомое и начинают его сосать.

Позднее пауки *совершенно изменяют этот инстинкт* и никогда не трогают насекомого, если оно не движется; в молодости же тарантулы одинаково набрасываются как на убитую и брошенную им муху, если на нее наткнутся, так и на добычу, оставленную им матерью.

Позднее, когда паучки сами начинают ловить себе добычу, они начинают истреблять друг друга, как истребляют всякое посильное для одоления живое существо, т.е. как добычу.

Таким образом, с возрастом пауков происходят существенные изменения *и в составе пищи, и в их отношении к ней.* Сначала они питаются яйцами, потом неподвижной добычей, к которой позднее не прикасаются даже во время крайнего голода. Охотясь за добычей, они, в ранний период жизни, оставляют за собой

паутинную нить, которая соединяет их с телом матери; позднее они никогда этого приема не употребляют. Друг к другу молодые паучки вначале относятся безразлично, позднее они нападают друг на друга, как на обыкновенную добычу.

Из сказанного само собою вытекает заключение, что ни один из последующих моментов в развитии инстинктов не представляет *развития* предшествующего, в смысле психической эволюции; ни один не является следствием усложнения или усовершенствования имевшегося ранее инстинкта. Ни один из этих моментов логически не объясняет другого и не вытекает из него.

Каждое данное психическое состояние представляет собою простое *знание* того, что нужно делать в данный период жизни, причем знание это представляет собою не личное приобретение особи, а знание *вида,* закрепленное подбором, как наиболее целесообразный для него признак. Одно значение заменяется другим с наступлением нового возраста и возникновением новых условий жизни, заменяется без подготовки и наблюдений у всех особей одинаково в один период развития, ни прежде, ни позднее.

В ту стадию жизни, которую паучок проводит на теле матери, он оставляет конъюнктивную нить. Он будет оставлять ее и тогда, когда вы посадите его в стеклянный цилиндр, т.е. в случаях, когда ему эти нити решительно не нужны и проведение их бессмысленно; но проходит известный период развития, в обиходе которого такое проведение нитей входило как обязательное, и он перестает это делать даже тогда, когда по условиям, в которые его ставит наблюдатель, такие нити были бы ему очень полезны.

Тот же характер онтогенетической эволюции инстинктов мы наблюдаем у пауков и в их дальнейшем развитии.

После четвертой линьки молодые покидают свою мать и начинают вести самостоятельный образ жизни. Сначала они перестают взбираться на тело матери, но продолжают жить в ее норе, разбредаясь в сумерки в разные стороны за добычей. В это время уже случаи поедания друг друга становятся реже, так как выросшие настолько сильны, что без серьезной борьбы не дадутся. Проходит еще несколько дней, молодые покидают родное гнездо и закладывают свои собственные постройки — норы, сначала недалеко от материнской и довольно близко друг от друга. С возрастом расстояние между ними все увеличивается: более слабые устраняются более сильными.

Приготовление норы делается пауком с помощью челюстей и ног. Комки земли, если они достаточно велики, паук берет челюстями и выносит из норы; если они мелки, то он предварительно склеивает их паутиной.

Выносимую на поверхность землю пауки располагают вокруг отверстия неодинаково: взрослые тарантулы складывают ее по одну сторону отверстия норы, иногда на довольно далеком от нее расстоянии; самые молодые размещают эту землю равномерно вокруг отверстия, которое приходится в центре почти правильного круга. С возрастом паука отверстие норы все более и более приближается к границе этого круга и, наконец, выходит из него; самый круг все более и более теряет свою правильную форму и мы получаем, наконец, то, что видим у взрослых.

Молодые пауки устраивают себе норы, которые сначала идут под камень в виде простого под него хода, и лишь потом несколько углубляются в землю. Только с возрастом, мало помалу, эти норы получают ту форму и направление, которые мы встречаем у тарантулов, достигших 8—9-й линьки, то есть почти вполне сформировавшихся. В последней стадии развития, вплоть до последней линьки, норы самцов и самок совершенно одинаковы и только после того, как сброшена последняя кожица,

т.е. когда самец делается половозрелым, его нора отличается от норы самки небрежностью работы, меньшей шириной и глубиной. Преследуя самок днем и ночью, он редко пользуется даже и таким несовершенным жилищем, какое себе устраивает.

Вывод из сказанного один: архитектура постройки пауков с возрастом изменяется.

Молодые тарантулы до тех пор, пока они живут на теле своей матери, или в ее норе, *не делают себе никаких приготовлений* перед линькой и сбрасывают свою кожицу там, где их застанет соответствующий момент развития.

Позднее, когда процесс линьки становится более трудным, тарантулы предпринимают работы, назначение которых сводится всегда к тому, чтобы, во-1-х, сделать себя недоступными для насекомых, из которых одни могут их беспокоить, а другие, пользуясь их беспомощным состоянием во время линьки, могут сделать их предметом нападения; во-2-х, — к тому, чтобы дать возможность пауку принять во время линьки такое положение, которое облегчило бы ему сбрасывание старой кожицы. С этою целью они производят ряд действий, чрезвычайно целесообразных.

Характерным актом психологии паука, доказывающим, что его знания возникают преемственно, хронологически, а не психологически, и, будучи связаны между собою преемственно во времени, они не имеют никакой связи в смысле *развития* их психологических способностей, служит устройство кокона половозрелой самкой, которая, никогда не видевши ни порядка, ни производства работы, выполняет целый ряд актов один другого «остроумнее», один другого целесообразнее и совершеннее.

Таковы данные, удостоверяющие, что преемственность в развитии инстинктов особи представляет собою развитие не психическое, так как группа сменяющих инстинктов не представляет собою развития сменяемых, а лишь хронологическую преемственность и следование одних за другими.

Этого нужно было ожидать из самой природы этих психических способностей, которые представляют собою следствие не научения и опыта *особи,* а следствие научения и опыта *вида.*

Что это заключение справедливо, в этом нас убеждает, между прочим, тот факт, что каждая стадия в сказанной хронологической смене одних инстинктов другими у особи представляет собою стадию из истории развития инстинктов этого вида, другими словами, что онтогения данного инстинкта данной особи представляет в то же время филогению инстинкта данного вида, не всегда, разумеется, одинаково ясно и полно выраженную, но иногда совершенно очевидную.

У тарантула, например, строительные инстинкты представляют собою как раз те именно стадии развития, которые с достаточным основанием могут считаться повторением их эволюции у пауков семейства Lycosidae; первоначально — случайная ямка на земле, потом — искусственное, небольшое углубление, еще далее — неправильная горизонтальная нора и, наконец, нора определенной глубины, идущая вертикально.

Изложенные данные и многое множество других аналогичных с полною очевидностью устанавливают следующее.

Совершается ли развитие животного с тою последовательностью, какую мы видим у пауков (а, вероятно, у всех беспозвоночных животных с прямым развитием, без превращения), совершается ли оно резко обособленными стадиями развития, друг на друга мало или совершенно не похожими, — его *психика* в том и другом случае *сменяется* в свою очередь следующими друг за другом *готовыми формами* и готовым содержанием, друг на друга мало или совершенно не похожими.

Вся разница лишь в том, что в первом случае между психическим содержанием стадии предшествующей к последующей наблюдается кажущаяся непрерывность и последовательность, а во втором — между этим содержанием может даже не быть кажущейся связи; нет ни одного момента, который можно было бы, хотя бы с некоторой натяжкой, вывести из момента предшествующего.

Поэтому мы не только не можем проследить у них *эволюции* психических способностей, в смысле их постепенного осложнения и развития из той или другой основной формы психики, но по необходимости должны признать, что животные в известный определенный момент их жизни получают сразу необходимый запас *в совершенстве готовых знаний и приемов* и что знания эти сменяются, подобно декорациям театральной сцены.

Я отнюдь не утверждаю, конечно, чтобы эти перемены психических декораций в отношении беспозвоночных совершались как бы по мановению волшебного жезла: каждой из них соответствуют очень важные, глубокие, «закулисные» процессы, оканчивающиеся ко времени поднятия занавеса.

Но это уже другое дело: эти внутренние процессы ничего не могут ответить нам на вопрос о генетической преемственности *собственно психических состояний.*

БИОГЕНЕТИЧЕСКИЙ МЕТОД

Как сравнительная морфология животных имеет основания утверждать, что, говоря вообще, развитие особи повторяет собою развитие вида или что *онтогения повторяет филогению,* так точно то же устанавливает и сравнительная психология.

Примером может служить только что описанное развитие логова у тарантулов.

Мы видели, что молодые тарантулы первоначально логова (нор) себе не делают; они пользуются для отдыха естественными углублениями в земле. Потом начинают делать небольшие и неправильные норки, устраивая их где-нибудь под камнями таким образом, что норка отчасти есть результат работы, а отчасти — дело природы. Еще далее норка принимает правильный вид и большую глубину. В конце концов нора делается тою типическою, какою мы видим ее у взрослых особей этих пауков.

Если сравнить эти моменты онтогенетического развития строительного инстинкта с тем, что представляет собою картина филогенетического развития этого же инстинкта, то легко убедиться, что онтогенетическое развитие строительных инстинктов тарантулов повторяет собою филогению рода. В справедливости этого заключения нас убеждает идентичность сопоставляемых явлений.

Совершенно аналогичное явление мы видим и у Argyroneta aquatica, у которого образ жизни вызвал очень глубокие изменения инстинктов; данные пост-эмбрионального развития этих пауков проливают свет на филогенетическую связь этих инстинктов с инстинктами родственных групп между собою, а с этим вместе и на природу их самих. Так, молодые Argyroneta в неводе часто выходят из воды на водяные растения, а иногда устраивают паутину, напоминающую логово Drassus. Как сравнительная морфология удостоверяет, что претерпеваемые личинкой на пути своего развития перемены в качестве вторичных явлений получили место под влиянием приспособлений, способных в течение развития личинок видоизменять все системы их органов, так точно то же удостоверяет и сравнительная психология. Особенные органы движения eo ipso предполагают и особенные инстинкты, ими руководящие; особенные органы дыхания и указанные особенности в органах пищеварения eo ipso дают нам право предполагать и особенные, только личинкам свойственные *повадки,* другими словами, особые, им свойственные инстинкты, которые, как и морфоло-

гические личиночные признаки, могут либо вовсе исчезнуть по достижении ими конечной стадии развития, либо удержаться в рудиментарной форме. В этом соображении нас укрепляют факты, доказывающие, что животные, в период их личиночной жизни, могут иметь особые нервные центры (например, у немертин) и даже особенные органы чувств, потом исчезающие.

Наконец, как сравнительная морфология констатирует, что личиночные органы могут либо вовсе исчезать у достигших полного развития особей, либо удерживаются ими в качестве рудиментарных органов, так то же констатирует и сравнительная психология по отношению к инстинктам.

Другими словами, в сравнительной психологии, как и в сравнительной морфологии, мы встречаем наряду с явлениями *палингенетическими,* т.е. унаследованными от предков, признаки новообразовавшиеся, возникшие в течение эмбриональной жизни, как результат приспособления к ее условиям; признаки эти называются *ценогенетическими.*

Таким образом, теоретически рассуждая, пользование биогенезом представляет собою путь, способный дать ключ к решению целого ряда спорных вопросов сравнительной психологии; но практически мы встречаем здесь еще большие затруднения, чем в сравнительной морфологии, что, впрочем, из сказанного о психической эволюции понятно и само собою.

Таковы приемы объективного метода изучения психологии животных. Они одни дадут нам возможность установить законы эволюции психических способностей, от первых моментов их возникновения до самых сложных из них у человека. Они укажут нам: как изменялись унаследованные способности под влиянием внешних и внутренних факторов изменчивости психики, какое влияние оказывали они друг на друга в своем эволюционном пути; как влияли эти перемены на признаки морфологические, а последние на перемены психических способностей, к чему привел этот эволюционный процесс у человека, как отличаются отрицательные и положительные особенности его психики от психики животных и где надлежит искать основы правил его поведения, индивидуального и коллективного.

А. Н. Северцов

ЭВОЛЮЦИЯ И ПСИХИКА[1]

<...> Существуют два способа приспособления организмов к изменениям окружающих условий: 1. наследственные изменения организации, способ, посредством которого достигаются весьма значительные количественно приспособленные изменения *строения* и *функций* животных; способ весьма медленный, посредством которого животные могут приспособиться только к очень медленно протекающим и весьма постепенным изменениям среды; 2. способ не наследственного функционального изменения строения, посредством которого животные могут приспособляться к незначительным, но быстро наступающим изменениям окружающих условий. И в том, и в другом случае строение организмов изменяется. Оба эти способа приспособления существуют и у животных, и у растений.

Кроме них существуют еще два способа приспособления, которые встречаются только у животных и которые мы могли бы обозначить как *способы приспособления посредством изменения поведения животных без изменения их организации.* Они являются для нас особенно интересными и этот вопрос приводит нас к рассмотрению различных типов психической деятельности животных в широком смысле этого слова. Мы знаем три основных типа психической деятельности у животных, а именно рефлекторную деятельность, инстинктивную и деятельность, которую мы условно обозначим как «деятельность разумного типа». Само собой разумеется, что я здесь рассматриваю этот вопрос о психической деятельности животных не как психолог, и соединяя эти три типа (рефлекс, инстинкт и «разумный тип») в одну общую группу, хочу только выразить, что здесь мы имеем деятельности одного порядка. Термином рефлекс мы обозначаем наследственные, однообразные, правильно повторяющиеся целесообразные, т.е. приспособительные реакции организма на специфические раздражения. Обыкновенно говорят, что рефлекторные действия отличаются машинообразностью, определение, которое только до известной степени точно, так как далеко не всегда одна и та же реакция следует за одним и тем же раздражением. Рефлекторная деятельность является наследственной, т.е. молодое животное начинает производить те же рефлекторные действия, которые производили его родители, без всякого предварительного обучения, вполне правильно.

Точно так же как и рефлекторная деятельность, инстинктивная деятельность является целесообразной, наследственной и до известной степени машинообразной, но отличается от рефлекторной своей гораздо большей сложностью. Здесь мы обычно находим длинный ряд сложных целесообразных действий, являющихся ответом на определенное внешнее раздражение.

«Деятельность разумного порядка» является так же целесообразной, но в отличие от предыдущих типов психической деятельности *не наследственной* и *не машинообразной.* Наследственной является *способность* к деятельности данного типа, но не самые действия, и животные являются наследственно весьма различными в этом отношении: одни способны к сложным действиям «разумного» порядка, другие к

[1] *Северцов А.Н.* Эволюция и психика. М: Издание М.и С. Сабашниковых, 1922.54 с. (с сокр.)

весьма элементарным, но самые действия не предопределены наследственно и в индивидуальной жизни не являются готовыми, как рефлексы и инстинкты: для производства определенного действия требуется определенная выучка. Далее эти действия не являются «машинообразными»: за определенным раздражением могут следовать весьма разнообразные действия. Сопоставляя эти три типа приспособительной деятельности животных, мы видим вполне ясно, что мы можем распределить их по основному сходству между ними на две группы: к одной будут относиться рефлексы и инстинкты, которые отличаются друг от друга только количественно, к другой — действия «разумного типа»: первые наследственны (как действия), не требуют выучки и машинообразны, вторые не наследственны, требуют выучки и в общем не машинообразны. Совершенно ясно, что при сравнении с приспособительными изменениями строения животных, инстинкты и рефлексы будут соответствовать наследственным изменениям строения органов, действия «разумного» типа — функциональным изменениям органов.

Рефлексы свойственны всем животным и в общем хорошо известны: на них я не буду останавливаться, и приведу некоторые примеры, поясняющие биологическое значение инстинктов с одной стороны, действий «разумного» типа — с другой.

В различных группах животных преимущественное значение имеет либо тот, либо другой тип деятельности. Суживая нашу задачу и принимая в соображение только метамерных билатерально симметричных животных, мы находим, что в типе членистоногие преимущественное значение приобрела деятельность типа инстинкта, в типе хордат — психика «разумного» типа; мы говорим, конечно, только о преимущественном значении, а не об исключительном, так как несомненно и у членистоногих психика «разумного типа» играет известную, хотя и второстепенную роль (мы говорим главным образом о высших представителях этого типа, насекомых, психика которых относительно хорошо изучена) и у высших хордат, т.е. позвоночных существуют сложные инстинкты, как например строительные инстинкты птиц и т.д[1].

В типе членистоногих мы видим постепенное повышение инстинктивной деятельности, причем у высших представителей типа, у насекомых, инстинкты сделались необычайно высокими и сложными, и достигли высокой степени совершенства, вследствие чего сознательная психика если не атрофировалась, то во всяком

[1] Говорить об эволюции психики, конечно, можно только с известными оговорками, ибо трудность изучения эволюции психической деятельности, конечно, чрезвычайно велика и в наших представлениях об этом процессе, несомненно, еще более гипотетического элемента, чем в наших сведениях об эволюции морфологических признаков. Трудность эта станет понятна читателю, если он примет в соображение, что для вопроса об эволюции психических свойств палеонтология дает очень мало, а именно, только довольно отрывочные сведения о строении мозга ископаемых животных и некоторые, сделанные на основании строения ископаемых форм, умозаключения об их образе жизни (Абель). Психоэмбриологическое исследование, т.е. учение о развитии психических свойств, вследствие отрывочности произведенных исследований, до сих пор дало тоже немного; сравнительная зоопсихология в этом отношении дает гораздо больше, но и здесь приходится постоянно учитывать недостатки самого метода, затрудняющие его применение. Основным из этих недостатков является то, что при сравнительно-психологическом исследовании (как и при сравнительно-анатомическом) мы имеем дело с конечными членами эволюционных рядов, эволюционировавших независимо друг от друга, а не с последовательными членами одного и того же филогенетического ряда.

случае отступила на задний план. Напомню необычайно сложные строительные инстинкты общественных насекомых, соты пчел, гнезда муравьев и термитов и т.д.. Высота и сложность инстинктов насекомых станут ясны для всякого, кто ознакомится с классической книгой Фабра или с более близкими нам прекрасными работами В.А. Вагнера об инстинктах пауков и шмелей. Сложность и постоянство (машинообразность) инстинктов здесь очень ясны, точно так же, как их удивительная целесообразность. В качестве примера возьмем одну из роющих ос, сфекса, и посмотрим, в каких действиях выражается ее инстинкт заботы о потомстве. Сначала оса роет норку, сообщающуюся узким коридором с ячейкой, в которой откладывается добыча, служащая пищей будущей личинке; затем эта добыча (сверчок) отыскивается и после некоторой борьбы крайне своеобразным способом делается неподвижной и беспомощной: сфекс перевертывает сверчка на спину, придерживает его лапками и своим жалом колет его в три совершенно определенные места, а именно в три передних нервных ганглия брюшной нервной цепочки: в результате добыча остается живой, но парализованной, так что не может двигаться. После этого сфекс приносит ее к норке, кладет у входа, влезает в норку, вылезает из нее, втаскивает туда добычу, откладывает в совершенно определенное место ее тела яйцо, из которого впоследствии вылупится личинка и наконец заделывает ячейку; затем в другую ячейку откладывается другая добыча, совершенно так же парализованная и т.д. Целесообразность этого инстинкта поразительна: слабая личинка снабжается свежей пищей, которая не портится в течение всей жизни личинки, и вместе с тем добыча неподвижна в такой степени, что не может сбросить с себя личинку-хищника, питающегося ее телом. Аналогичных примеров того же инстинкта можно привести немало для других насекомых. Весьма интересно, что этот очень сложный вид инстинктивных действий является вполне наследственным: животное производит их без всякой выучки, без всяких изменений из поколения в поколение с замечательной правильностью.

Машинообразность инстинктивных действий, отличающих их от действий, которые нам приходится отнести к типу «разумных», особенно бросается в глаза при так называемых ошибках инстинктов, когда правильный ход процесса вследствие каких либо причин нарушается и окончание его становится вполне бесполезным и бесцельным, и тем не менее животное заканчивает его по раз навсегда установленной рутине. Если у роющей осы, принесшей парализованную добычу, в то время как она осматривает норку, утащить добычу, то она некоторое время ищет ее, но затем успокаивается и заделывает пустую норку совершенно так же, как будто там была положена добыча, что вполне бесцельно. Пчелы имеют обыкновение исправлять поврежденные ячейки сотов, причем производят ряд сложных действий; при нормальных условиях эти действия вполне целесообразны, но пчелы проделывают те же действия, когда ячейка повреждена наблюдателем и пуста и действия совершенно бессмысленны. Таких примеров можно привести много и они показывают, что инстинкты суть приспособления видовые, полезные для вида в такой же степени, как и те или другие морфологические признаки и столь же постоянные. Если мы будем следить за последовательным изменением инстинктов в течении жизни насекомого или паука, то оказывается, что целый ряд инстинктов сменяет друг друга и что каждый инстинкт соответствует организации и образу жизни животного в определенный период жизни особи: при этом каждый инстинкт определенного периода жизни является готовым, действует определенное время и сменяется новым, таким же совершенным, когда изменяется при индивидуальном развитии организация и образ жизни особи, например, когда личинка превращается в куколку и т.д.

Мы видим таким образом, что инстинкты суть приспособления, во многих случаях очень сложные и биологически весьма важные, что приспособления эти являются вполне стойкими, т.е. повторяются у каждой особи неизменно из поколения в поколение. Мы выше поставили вопрос о том, к какой из перечисленных нами категорий приспособлений рефлексы и инстинкты относятся? Мы видим, что наш ответ на этот вопрос был правилен и что он вытекает из самого характера инстинктов и рефлексов, а именно из того, что и те и другие наследственны; при этом весьма существенно, что *наследственным* признаком является не способность к действиям определенного типа, а *самые действия с их типичными чертами,* т.е. последовательностью определенных движений, их характером и т.д..

В виду того, что и инстинкты и рефлексы являются приспособлениями наследственными, они эволюируют точно так же, как и прочие наследственные признаки, т.е. крайне *медленно* и постепенно, посредством суммирования наследственных мутаций инстинктов[1]. Таким образом эти чрезвычайно важные для организма приспособления суть *приспособления к медленно протекающим изменениям внешней среды* и о них мы можем сказать то же, что сказали о наследственных морфологических изменениях организма: количественно они могут быть очень велики, но протекают очень медленно и поэтому не могут иметь значения для животных, когда последние подвергаются относительно быстрым неблагоприятным изменениям среды. Иной характер имеют психические свойства организмов, которые мы относим к категории «разумных».

Здесь наследственной является только известная высота психики и способность к определенным действиям, но самые действия не предопределены наследственно и могут быть крайне разнообразными. При этом эти сложные действия не являются готовым ответом на определенные внешние раздражения или внутренние состояния организма, как в случаях инстинктов и рефлексов: каждая особь выучивается им заново в зависимости от тех более или менее своеобразных условий, в которых она живет, чем достигается необыкновенная пластичность этих действий, громадная по сравнению с инстинктами.

У читателя может возникнуть вопрос о том, существуют ли в действительности у животных действия, которые мы могли бы отнести к категории «разумных»? Во избежание недоразумений предупреждаю, что я употребляю этот термин только с классификационной точки зрения, чтобы отличить известную категорию действий животных от других, а именно, от тех, которые мы охарактеризовали терминами инстинкт и рефлекс. Я здесь совершенно не вдаюсь в вопрос о том, обладают ли животные (и если обладают, то в какой степени) самосознанием, способны ли животные к абстракции и т.д.

Как пример самой низкой степени процессов психических этой категории, мы можем привести так называемые условные рефлексы: животное приучается реагировать постоянно и до известной степени машинообразно на раздражение, на которое оно нормально этим способом совершенно не реагировало: например, у него начинает выделяться слюна, когда оно слышит определенный звук, или при

[1] Это наиболее вероятный способ эволюции наследственных рефлексов и инстинктов по современному состоянию наших сведений об эволюции наследственных изменений. Если бы мы стали на неоламаркистскую точку зрения и предположили, что инстинкты и рефлексы эволюируют благодаря упражнению и влиянию внешних условий и затем делаются наследственными, то и этот способ эволюции является крайне медленным, так как и так по этой гипотезе требуется чрезвычайно большое число поколений, чтобы особенности, приобретаемые таким способом, сделались наследственными.

ином раздражении, при котором нормально слюна не выделялась, и таким образом устанавливается новый рефлекс: этот рефлекс отличается от обычного типа рефлексов тем, что он не наследствен и приобретен животным в необычно короткое с эволюционной точки зрения время. В искусственных условиях условные рефлексы могут быть нецелесообразны с биологической точки зрения, но по аналогии мы имеем полное основание думать, что вполне целесообразные условные рефлексы, имеющие приспособительный характер, могут устанавливаться и в естественной обстановке животных и что здесь они имеют весьма большое биологическое значение. Мы знаем, например, что некоторые дикие животные, например, птицы и млекопитающие, живущие на уединенных островах и не знавшие человека, при первом появлении его ведут себя как ручные животные и не боятся человека, не убегают от него и т.д.; при повторном появлении его и после того, как они испытали неудобства и опасности, проистекающие от присутствия этого нового для них существа, они начинают пугаться и убегать: установился новый условный рефлекс. Между очень простыми условными рефлексами и несравненно более сложными действиями, которым животные выучиваются, и в которые несомненно входит элемент разумности, существует полный ряд постепенных переходов.

Близка к условным рефлексам и способность диких и домашних животных к дрессировке, т.е. к приобретению новых навыков: мы преимущественно знаем эту способность по домашним животным: и благодаря ей животное может производить крайне сложные и весьма целесообразные (конечно, с человеческой точки зрения) действия. Охотничья собака приучается ложиться и вставать по команде, идет на свисток к хозяину, идет по его команде в определенном направлении, знает классические слова «тубо» и «пиль», подает дичь и т.д. Многие комнатные собаки, например, пуделя, проделывают гораздо более сложные вещи, отворяют и затворяют двери, приносят определенные вещи, снимают с хозяина шляпу, лают по команде, ходят за покупками и аккуратно приносят их. Всякий знает удивительные вещи, которые проделывают дрессированные лошади, свиньи и другие животные в цирке. Весьма интересно, что к дрессировке способны не только домашние, но и дикие и прирученные животные. Как известно, слоны, обезьяны, даже такие крупные хищники, как львы, тигры, медведи, поддаются дрессировке и после выучки у искусного дрессировщика проделывают удивительные штуки, носят поноску, прыгают через кольца, маршируют и т.д. В известных отношениях эти сложные действия близки к простым условным рефлексам, о которых мы только что говорили, но вместе с тем отличаются от них тем, что, во первых, они несравненно сложнее, во вторых, тем, что в них, несомненно, до известной степени входит тот элемент, который мы у человека относим к категории разума. Конечно, я этим не хочу сказать, что животное понимает мысли и цели человека, который с ним имеет дело, т.е. что собака, которую охотник заставляет идти у ноги, понимает, что он боится, что она спугнет дичь и т.д. Но всякий, кому приходилось дрессировать собаку или лошадь, знает, что одна из главных трудностей дрессировки состоит в том, чтобы добиться, чтобы животное поняло то, что от него требуют. Сказать, что мы имеем здесь дело только с условным рефлексом — едва ли можно. В разбор этого, уже психологического, вопроса я вдаваться не буду, да он для нас и неважен. Для нас интересно, что как у домашних, так и у диких животных при известных условиях (приручении и дрессировке) устанавливаются в сравнительно короткое время и простые, и очень сложные и длинные ряды новых действий, которых животное в обычной обстановке не производит и

без этой выучки не способно произвести. По аналогии мы имеем полное право заключить, что высшие позвоночные (птицы и млекопитающие) и в естественной обстановке могут приобретать новые привычки и навыки, вызывающие ряды сложных действий уже биологически целесообразных.

Тут может появиться сомнение в том, возможна ли такая выучка (дрессировка) без дрессировщика. Наблюдения над домашними животными, а отчасти и над дикими, устраняет это сомнение: мы знаем, что птицы и млекопитающие сами, без дрессировки, выучиваются новым для них и сложным действиям. Собаки и кошки выучиваются отворять двери, доставать еду из тех мест (шкафов, полок), куда она спрятана и т.д. Молодого шимпанзе (которого исследовала Н.Н. Котс), когда он разыгрался, заманили в клетку с двумя дверцами, одной закрытой, другой открытой и для приманки положили в нее грушу; бегая, он немного приоткрыл закрытую дверцу, потом быстро вбежал в открытую дверь, схватил грушу и выскочил в другую дверцу клетки. Одно время у меня жил попугай, который сам выучился отворять дверцу своей клетки, запертую на задвижку. Подобные примеры показывают, что животные, по крайней мере высшие позвоночные, способны вырабатывать новые и целесообразные способы поведения вполне самостоятельно.

Примеры, которые мы приводили до сих пор, касаются прирученных животных; является вопрос — происходит ли тоже и в естественной обстановке, т.е. способны ли *дикие животные вырабатывать под влиянием изменений внешней среды новые способы действия и новые привычки приспособительного характера?* Аналогия с прирученными животными является сильным аргументом в пользу этого предположения, но и кроме этой аналогии имеются, как мне кажется, указания на то, что такие привычки действительно вырабатываются. Трудность решения этого вопроса заключается в значительной степени в том, что наблюдение животных в их естественной обстановке всегда затруднительно, и что нам приходится в данном случае пользоваться материалом, доставляемым нам путешественниками, коллекционерами, охотниками и т.д., к наблюдениям которых зоопсихологи, особенно современные, склонны относиться крайне скептически. Принимая, что осторожность по отношению к достоверности сообщаемых сведений, конечно, здесь необходима в той же степени, как и по отношению ко всяким другим наблюдениям биологического характера, как, например, относительно времени гнездования, перелета и т.д., я думаю, что мы свободно можем, в виду особенности постановки нашего вопроса, пользоваться этими данными. Дело в том, что зоопсихологи совершенно справедливо относятся скептически к *толкованиям,* даваемым наблюдателями действий животных, когда, например, согласованные действия общественных насекомых приписываются их взаимной симпатии, когда говорят об особенной сообразительности пчел или муравьев и о разумности постройки гнезд птиц или жилищ бобров и т.д.; но для нас не интересен вопрос о том, что чувствуют те или иные из рассматриваемых нами животных при своих действиях, что они думают, словом, о чисто психологической стороне их деятельности (поэтому мы и употребляем такие неопределенные термины, как действия «типа разумных»): мы ставим вопрос о том, в какой мере и насколько скоро способны высшие животные изменять характер своих приспособительных действий при изменении внешних условий. Трудность проверки относительно диких животных состоит в том, что нам приходится принимать в соображение только те стороны их поведения, которые касаются несомненно новых для них условий существования: таким образом отпадает целый ряд проявлений их психической деятельности, в которых мы могли бы заподозрить существование уже установившихся

привычек и инстинктов, например, их поведение при ловле привычной добычи, способы спасания от привычных врагов и т.д. Принимая во внимание это ограничение, мы тем не менее находим ряд примеров, которые показывают нам, что высшие позвоночные приспособляются к несомненно новым для них условиям.

Рузевельд в своем путешествии по Африке приводит факт, что слоны изменили свое поведение с тех пор, как за ними стали охотиться охотники с дальнобойными винтовками: они перестали пастись в открытой местности, где к ним охотник может подкрасться издали и использовать свое дальнобойное оружие, а стали держаться в лесу, где их отыскать гораздо труднее и где дальнобойное оружие не представляет преимуществ; охота за ними стала гораздо труднее и истребление приостановилось. Интересно, что носороги, гораздо более тупые, не приобрели этой привычки и поэтому усиленно истребляются.

Это изменение у слонов произошло очень быстро, в течение одного поколения, так что о наследственном изменении инстинкта здесь говорить нельзя. Совершенно аналогичное изменение в повадках произошло у бизонов в Канаде: они тоже под влиянием преследования из степных животных сделались лесными, и тоже в короткое время.

С рассматриваемой точки зрения весьма характерным является отношение диких животных к различного рода ловушкам; здесь животное сталкивается с совершенно новыми для него опасностями, которые подготовляет ему человек и изменение его поведения, после сравнительно немногих опытов, является весьма показательным. Песцы, которым клали приманку, соединенную шнуром с настороженным ружьем, первоначально ее хватали и погибали, но весьма скоро стали прорывать ход в снегу и схватывать приманку снизу, так что выстрел не попадал в них и они благополучно утаскивали добычу. В качестве аналогичного примера упомяну о так называемых «контроблавах» на оленей: когда в данной местности произведено несколько облав, то поведение оленей изменяется, и они, вместо того, чтобы бежать от шума, производимого загонщиками, на стоящих тихо и спрятанных охотников, начинают бежать на шум, т.е. на загонщиков и прорываются через их линию и таким образом уходят. Это становится настолько постоянным, что стрелкам приходится становиться позади загонщиков, тогда олени нарываются на них. Некоторые интересные случаи такого изменения поведения были сообщены мне нашим известным орнитологом, проф. П.П. Сушкиным; и ввиду авторитетности наблюдателя я их здесь приведу. Если коллекционер сторожит хищную птицу у гнезда с птенцами (П.П. Сушкин наблюдал это относительно соколов), то старые птицы, заметив охотника, не подлетают к гнезду и держатся от него на почтительном расстоянии; при этом птенцы, сидя без корма голодают и пищат. В этом случае иногда старые птицы, принося пищу для птенцов, не опускаются с ней в гнездо, а пролетая высоко над ним, т.е. вне выстрела охотника, бросают добычу в гнездо; конечно, она далеко не всегда падает птенцам, но все-таки иногда попадает и съедается. Тут мы видим ряд сложных действий явно приспособительного характера, которые едва ли можем истолковать иначе, как употребляя такие термины как сообразительность, сметка и т.д. Другой случай тоже весьма характерен: если ворона пытается утащить птенца из выводка домашних уток, то сначала она просто бросается на утят и иногда ей удается схватить утенка и утащить его; но если старая утка отбила нападение и повторные попытки нападения не удаются (старые утки защищают птенцов весьма ожесточенно, и собирают утят под себя), то ворона начинает сильно кричать и обыкновенно на крик прилетает другая ворона и атака возобновляется вдвоем: одна из ворон нападает

на утку и дразнит ее, стараясь отвлечь от утят, а другая держится в стороне и пользуется моментом, когда утка занята дракой с ее компаньонкой, чтобы схватить утенка и утащить его. По мнению П.П. Сушкина, факт, что первоначально атака производится одной птицей и только в случае неудачи другая призывается на помощь, показывает, что мы имеем здесь не постоянный инстинкт, а ряд индивидуальных действий приспособительного характера. Оценивая теоретическое значение только что приведенных примеров, мы должны обратить внимание на *кратковременность* того периода времени, в течение которого вырабатывается изменение поведения животных: здесь мы имеем развитие психической деятельности, совершенно отличной от инстинктивной и, наоборот, весьма похожей на сообразительность человека, где после нескольких попыток выбирается наиболее целесообразный метод поведения.

Если мы сопоставим все сказанное относительно только что рассмотренного нами типа действий высших животных, то мы можем сделать несколько небезинтересных для эволюционной теории выводов.

1. У высших позвоночных животных широко распространены действия, которые в отличие от наследственных рефлексов и инстинктов мы имеем полное право отнести к типу, который мы обозначим условным термином «разумный»; в низшей форме эти действия подходят под тип простых условных рефлексов; у более высоко стоящих животных они усложняются настолько, что приближаются к действиям, которые мы у человека обозначаем, как произвольные и разумные действия.

2. В отличие от инстинктов, эти действия не наследственны и этим отличаются от инстинктов и рефлексов; наследственными признаками являются здесь не самые действия, как таковые, а только некоторая высота психической организации (способности к установке новых ассоциаций и т.д.).

С биологической точки зрения, т.е. с точки зрения приспособляемости животных, мы имеем здесь фактор чрезвычайной важности, биологическое значение которого до сих пор не было достаточно оценено: значение его состоит в том, что *он в весьма значительной степени повышает пластичность животных по отношению к быстрым изменениям среды.* При изменении внешних условий животное отвечает на него не изменением своей организации, а *быстрым* изменением своего поведения и в очень большом числе случаев может приспособиться к новым условиям весьма скоро.

Чтобы оценить значение этого фактора (мы говорим именно о биологическом значении его) нам надо принять в соображение факт, что многие органы высших животных являются органами с полиморфными функциями.

Мы знаем, что весьма многие органы животных, имеющие отношение к внешней среде, способны к довольно разнообразным функциям. Это положение касается прежде всего органов движения: мы видим, например, что конечности высших позвоночных способны к перемене функции без всякой перемены строения. Крылья крупных птиц служат для полета, но в случае надобности птица ими пользуется как органами нападения и обороны: орлы наносят крыльями сильные удары и сбрасывают при случае добычу со скал ударом крыла. Задние лапы птиц служат не только для передвижения по земле (первичная функция задней конечности), но и для обхватывания веток при сидении на них, для схватывания, перенесения добычи при полете, для нападения и защиты. То же можно сказать и о передних лапах многих млекопитающих, которые служат для бегания, для лазания, для плавания, и в качестве органов обороны и т.д. Даже ноги копытных животных, гораздо более специализованные, чем пятипалые конечности, служат

и в качестве органов передвижения, и в качестве органов обороны. Напомню о необычайно разнообразных функциях всех четырех конечностей обезьян и лемуров; о разнообразных функциях рта и зубов очень многих млекопитающих и клюва некоторых птиц, например, попугаев; о необычайном многообразии действий, которые может произвести своим хоботом слон и т.д. Даже кишечный канал способен к довольно разнообразным функциям: мы знаем, что многие животные, нормально питающиеся определенной пищей, как, например, млекопитающие, у которых о роде пищи, которой они питаются, можно судить по строению зубов, переходят в случае нужды к другому типу пищи, например, от мясной к растительной, или от мясной к питанию насекомыми, и свободно переваривают эту пищу. Я не буду останавливаться на подробном перечислении таких примеров органов с полиморфными функциями; всякий читатель, несколько знакомый с биологией, их легко подыщет сам. Для меня важно только отметить, что у многих высших животных (мы их здесь и имеем главным образом в виду) существует полиморфизм функций экзосоматических органов: другими словами, данное животное может употреблять один и тот же орган, имеющий отношение к окружающей среде, для нескольких, часто весьма непохожих друг на друга функций.

Мы можем спросить себя, от чего зависит тот факт, что животное в известный момент своей видовой жизни вдруг станет употреблять данный орган для функций, для которых его предки этого органа не употребляли?

Если мы примем в расчет не только быстроту и легкость изменения поведения животных при наличности того типа психики, который мы обозначили как «разумный», но и полиморфность функций органов, то нам станет понятно все громадное значение этого типа психической деятельности как фактора приспособления. Мы привели ряд примеров более или менее сложных и целесообразных изменений поведения животных при соответственных изменениях условий существования; мы можем представить себе, что изменения эти могут быть еще более значительными, если животные будут при этом пользоваться своими органами для несколько иных целей, чем они ими пользовались раньше: тогда изменения поведения могут привести к весьма значительным изменениям в образе жизни животного. Например, наземное животное может сделаться путем описанного нами активного приспособления из бегающего лазающим или роющим без изменения своей организации, т.е. в весьма короткий промежуток времени.

Прибавим к сказанному еще некоторые соображения относительно деятельности «разумного» типа: наблюдая жизнь высших животных, у которых эта психика развита до известной степени высоты, мы видим, что всякое такое животное живет в обычное время среди условий, хотя и в достаточной мере сложных, но в общем повторяющихся; оно имеет дело с определенными условиями неорганической природы, определенным типом растительности данной местности, определенной и в общем знакомой ему фауной, конечно, в той мере поскольку эта фауна, т.е. другие животные, касаются его в качестве конкурентов, врагов, добычи или полезных для него животных. Для того, чтобы выжить при этих данных и определенных условиях требуется определенная высота «разумной» психики, и в среднем животные, приспособленные к данным условиям, ею и обладают.

Но если условия резко и быстро изменятся в неблагоприятную сторону, т.е. если появится новый и опасный враг (мы берем этот грубый пример для наглядности), то данному виду придется приспособляться к этим новым условиям посредством быстрого изменения определенных сторон своего поведения. Естественно думать, что при этих условиях выживут и приспособятся, т.е. окажутся способными быстро и целесо-

образно изменить свое поведение и выработать новые привычки, особи с потенциально более высокой психикой, т.е. животные наиболее умные и наиболее способные: говоря метафорически выживут *«изобретатели» новых способов поведения.*

Другими словами, при эволюции этим путем повышается потенциальная психика, причем дело здесь идет уже о наследственном повышении психических способностей данного типа. Этот процесс, как и другие наследственные процессы, идет, само собой разумеется, очень медленно. Когда животное приспособилось к наступившим изменениям и установилось некоторое новое состояние равновесия, так сказать, некоторая рутина жизни, то эта интенсивная изобретательность, игравшая большую роль в период сильного изменения условий, не требуется, и животное ее может обычно не проявлять, но *способность* к ней, так сказать, некоторый «запасной ум» в психике животного сохраняется, и при случае, т.е. при наступлении нового изменения условий, может проявиться. Таким образом мы приходим (я отношусь к этому предположению только как к гипотезе) к заключению, что высшие позвоночные животные (птицы и млекопитающие) в общем умнее, чем это кажется при наблюдении их при обычных условиях их жизни. Мне кажется, что опыты дрессировки диких животных (особенно таких, от которых по условиям их существования трудно ждать высокой психики, как, например, тюлени или морские львы) вполне подтверждают эту гипотезу о «запасном уме» млекопитающих. Может быть эта гипотеза могла бы оказаться полезной при суждении об исключительных проявлениях ума животных, которые мы имеем у лошадей Кралля, собак проф. Циглера и т.д. Вдаваться в разбор этих вопросов, требующих специально психологического разбора (от которого я в настоящей статье сознательно уклоняюсь), я не буду.

В предыдущем мы сделали некоторую попытку разобрать способы, посредством которых животные приспособляются к различным изменениям среды, и пришли к выводу, что способов этих два, причем каждый из них может в свою очередь быть подразделен на две категории: первый тип составляют наследственные изменения, которые являются способом, посредством которого животные приспособляются к очень медленным, но вместе с тем и очень значительным изменениям среды. Посредством наследственного изменения изменяются: а) организация животных и вырабатываются те бесчисленные приспособительные изменения, которые нам известны на основании данных палеонтологии и сравнительной морфологии, и б) рефлексы и инстинкты животных, причем изменяется наследственно самое поведение животных; в некоторых случаях это изменение поведения происходит без изменения строения органов, в других сопровождает его, т. к. эволюция нового, активного, а часто и пассивного органа всегда требует изменения поведения животного.

Ко второму типу приспособления относятся ненаследственные приспособления, которые в свою очередь являются приспособлениями к быстрым, хотя и не особенно значительным изменениям в условиях существования животных; сюда относятся: а) те изменения строения, которые мы, за неимением лучшего термина, обозначили как функциональные изменения строения животных и б) изменение поведения животных, происходящее без изменения их строения под влиянием тех психических процессов, которые мы отнесли к разумному типу. Отметим, что в основе и тех и других приспособлений лежит, в конце концов, наследственное изменение: способность животных к приспособительным реакциям на раздражения, получаемые из внешней среды, весьма различна у различных животных и мы имеем полное основание думать, что если не сама реакция, то способность к ней наследственна и эволюирует по типу наследственных изменений. Напомню о

различиях в способности к регенерации у различных животных, относительно которых мы с большой вероятностью можем сказать, что они произошли от общих предков. Тоже самое можно сказать о психических действиях разумного типа: самые действия не наследственны, но способность к ним является наследственной и соответственно этому эволюирует очень медленно. Указанное распределение можно выразить, следовательно, такой классификационной схемой:

I. Наследственные приспособления к очень медленным изменениям среды:

1. Наследственные изменения строения животных.

2. Наследственные изменения поведения без изменения строения (рефлексы и инстинкты).

II. Ненаследственные приспособления к сравнительно быстрым изменениям среды:

1. Функциональные изменения строения животных.

2. Изменения поведения животных «разумного» типа.

Мы видим таким образом, что существует несколько отличных друг от друга способов приспособления животных к окружающей среде, посредством которых они приспособляются к изменениям протекающим с различной скоростью. Эти типы приспособления до известной степени независимы друг от друга, т.е. в одних эволюционных рядах сильнее развиты одни, в других другие. Я не буду подробно разбирать здесь значения наследственных (I, 1) и ненаследственных (II, 1) приспособительных изменений строения животных, и только коротко остановлюсь на эволюции двух остальных типов приспособления посредством изменения действий и поведения животных.

Если мы возьмем членистых и членистоногих животных, начиная от аннелид[1] и кончая насекомыми и пауками как высшими представителями, то мы видим, что здесь прогрессивно развивалась деятельность рефлекторно-инстинктивного типа, так что у высших представителей членистоногих, насекомых и пауков, инстинкты достигают высокой степени сложности и совершенства. У многих общественных и одиноких насекомых и очень многих пауков мы должны признать, что психическая деятельность этого типа достигает необычной высоты, сложности и целесообразности: напомню строительные инстинкты пауков, общественные и строительные инстинкты насекомых, инстинкты заботы о потомстве у тех и других и т.д. В каждом из таких инстинктов мы имеем длинный ряд очень точно регулированных и строго повторяющихся действий, которые при обычных условиях существования представляют самые удивительные примеры приспособления животных к совершенно определенным условиям существования. Но даже у тех форм членистоногих, у которых инстинкты достигли высокой степени совершенства, психическая деятельность того типа, который мы обозначили как разумный, стоит относительно весьма низко. Приспособление, посредством перемены способа действий и выучки у них по-видимому играет весьма небольшую роль[2].

Поскольку мы можем судить, эволюция приспособлений при помощи изменения поведения животных здесь пошла в сторону прогрессивного развития наследственно фиксированного поведения (инстинкта).

В другом ряду билатерально симметричных животных, а именно у хордат, мы видим что, эволюция пошла в направлении прогрессивного развития психики «ра-

[1] Т.е. кольчатых червей, *(прим. ред.-сост.)*

[2] Надо сказать, что этот род психики у членистоногих исследован сравнительно мало, так как исследователи обращали преимущественное внимание на изучение инстинктов и их эволюции; может быть, было бы весьма интересно проверить существование условных рефлексов у насекомых и паукообразных; насколько мне известно, таких исследований сделано не было.

зумного типа», т.е. наследственно не фиксированных действий. Нельзя сказать, чтобы инстинктов в этом ряду не было, но в общем они гораздо менее сложны и менее распространены, чем у высших членистоногих, и к ним постоянно примешиваются действия «разумного типа»; это мы видим даже в тех случаях, когда мы имеем дело со сложными инстинктами высших позвоночных, как, например, с инстинктом постройки гнезд птиц или заботы о детенышах у амфибий, птиц и млекопитающих.

Если же мы возьмем тот тип психической деятельности, который мы обозначим термином «разумный», то в ряду позвоночных, мы в общем видим, что он развивался прогрессивно: у рыб и амфибий он, поскольку мы можем судить, сводится к сравнительно простым условным рефлексам[1], значительно сложнее он у рептилий, и достигает своего высшего развития у птиц, с одной стороны, у млекопитающих — с другой. И у тех и у других приспособления посредством изменения поведения в течение индивидуальной жизни имеют громадное биологическое значение и позволяют высшим представителям этих двух групп быстро приспособляться к весьма разнообразным условиям и к весьма быстро наступающим изменениям в последних. Последнее особенно ясно видно, когда животным приходится приспособляться к изменениям, вносимым в их жизнь человеком.

Наибольшее значение приспособлений этого типа мы, конечно, видим при эволюции человека, где они несомненно играли первенствующую роль. Можно сказать, что благодаря развитию сознательно-разумной психики, способность непосредственных предков человека и самого человека к приспособлению повысилась в невероятной степени и что именно благодаря этой способности человек и занял, не только в ряду млекопитающих, но и в ряду всех животных, доминирующее положение: он может приспособляться в чрезвычайно короткое с эволюционной точки зрения время решительно ко всяким изменениям и условиям существования.

Может быть, было бы интересно сравнить с этой точки зрения способы приспособления животных и человека к изменениям внешних условий: при таком сравнении мы видим, что относительное значение отдельных факторов приспособления, которые мы только что рассмотрели, весьма различно в разных группах животных и у человека. Представим себе, что какое-нибудь млекопитающее животное переселяется из теплого климата в холодный и приспособляется к новым условиям существования. Обычно мы видим, что у него вырабатываются новые приспособления, т.е. что организация его путем наследственного изменения весьма сильно изменяется и что поэтому самый процесс переселения есть процесс весьма медленный: общие покровы животного изменяются таким образом, что они делаются способными защитить

[1] Мы должны сделать здесь весьма значительные оговорки относительно наших сведений об эволюции этого типа психики у позвоночных и принять в расчет, что разработка сравнительной психологии позвоночных только начата и мы очень многого просто не знаем. По имеющимся в нашем распоряжении данным мы можем сделать только общее и очень приблизительное заключение относительно хода эволюционного процесса, т.е. мы можем, например, сказать, что психическая деятельность млекопитающих в общем выше психики рептилий, и то же мы можем сказать при сравнении птиц и рептилий; на этом основании мы можем сделать некоторое приблизительное заключение относительно хода эволюции психической деятельности у птиц и у млекопитающих, причем мы делаем допущение, верное только до известной степени, что психика современных рептилий дает нам представление о психической деятельности рептилеобразных предков птиц и млекопитающих. Сравнительно психологического исследования психологии различных классов позвоночных *по группам,* которое нам бы дало действительное представление о ходе эволюции психических свойств высших позвоночных, мы, насколько мне известно, до сих пор не имеем и ввиду трудности задачи и едва ли будем скоро иметь.

животное от холода, соответственно этому происходит целый ряд изменений во внутренних органах, часто изменяется окраска животного и т.д. Аналогичные изменения мы видим, когда млекопитающее из лесного делается степным, когда оно переменяет пищу и т.п. Даже такие незначительные различия, как питание травой и питание ветками деревьев, сопровождаются изменениями строения: мы знаем, например, что у обыкновенного носорога на верхней губе существует пальцевидный придаток для захватывания веток, которого нет у белого носорога, питающегося травой. Всякому известны удивительные приспособления в языке и лапах дятлов, выработавшиеся как приспособления к сравнительно незначительному изменению в образе жизни и способе питания: лазанию по стволам деревьев и добыванию насекомых и их личинок из под коры и из щелей последних. Напомню, что эти примеры относятся и к птицам и к млекопитающим, у которых приспособление посредством изменения поведения играет большую роль.

Обращаясь к человеку, мы видим, что соответствующие и даже гораздо большие изменения в образе жизни, переселения в совершенно иной климат, весьма значительные изменения в способе питания и т.д. не отразились на организации человека, и к таким весьма значительным с биологической точки зрения изменениям человек приспособлялся только изменениями своего поведения и своих привычек. Переселяясь в холодный климат, человек не изменяет своей организации, но изменяет свою одежду, свое жилище и т.д. При встрече с новым и опасным врагом он не вырабатывает новых органов нападения и защиты, рогов, клыков, чешуи и т.д. но *изобретает* новый способ борьбы, новое оружие.

Другими словами, человек, начиная с очень ранней стадии своей эволюции, начинает заменять новые органы новыми орудиями. Там, где животное для приспособления к новым условиям существования вырабатывает новые особенности строения, требующие громадных промежутков для своей эволюции, человек изобретает (при той же организации) новые орудия, которые практически заменяют ему органы, одежду, согревающую его, огонь для варки пищи; каменный топор, увеличивающий силу его удара, копье, позволяющее поражать врага на расстоянии, лук и стрелы, увеличивающие это расстояние и т.д. и т.д. Благодаря членораздельной речи человек приобрел способность быстро передавать новое изобретение или, с нашей точки зрения, новое приспособление, другим людям, чем увеличилась легкость обучения; слово, песня и затем письмо фиксировали всякое новое изобретение, сделали возможным его передачу из поколения в поколение, и облегчили его усовершенствование и т.д.

Я не буду разбирать этой стороны эволюции человека в деталях, так как это выходит далеко за пределы моей задачи: сказанного достаточно, чтобы показать, что тот тип деятельности, который мы у животных обозначали как «разумный» и который у человека уже в полной мере заслуживает этого имени, был у человека необычайно важным фактором прогрессивной эволюции. Главное значение этого фактора заключается в том, что он до крайних пределов повысил способность человека к приспособлению, сделав его существом в самой высокой степени пластичным по отношению к изменениям среды.

Мы видели, что этот фактор действует в весьма значительной степени и у других позвоночных и может быть корней его приходится искать очень глубоко среди предков позвоночных: высокого развития он достигает только у высших позвоночных и в конце концов у человека.

Эволюция «приспособлений посредством изменения поведения без изменения организации» пошла в дивергирующих направлениях по двум главным путям и в двух

типах животного царства достигла своего высшего развития. В типе членистоногих прогрессивно эволюировали наследственные изменения поведения, инстинкты и у высших представителей их, у насекомых, мы находим необыкновенно сложные и совершенные, приспособленные ко всем деталям образа жизни инстинктивные действия. Вся жизнь общественного насекомого введена в строгие рамки, подчинена строго определенной рутине. Каждый повторяющийся случай обыденной жизни муравья или паука служит стимулом, вызывающим к деятельности определенную, в большинстве случаев весьма совершенную, инстинктивную реакцию: все правила поведения наследственны и даны раз навсегда. Но этот сложный и совершенный аппарат инстинктивной деятельности является вместе с тем крайне громоздким: если происходит изменение в условиях среды, то изменение деятельности, посредством которого животное может приспособиться к новым условиям (если оно к ним приспособляется этим путем, а не развитием новых органов), совершается необыкновенно медленно, так что к быстрым изменениям животное этим путем приспособиться не может. Таким образом, мы здесь имеем тип животных очень совершенных, с высоко стоящей психикой, но у которых пластичность организации не превышает пластичности, достигаемой посредством наследственного изменения организации.

В типе хордат эволюция пошла по другому пути, инстинктивная деятельность не достигла очень большой высоты (так же как у членистоногих деятельность разумного типа), но зато приспособление посредством индивидуального изменения поведения, деятельность разумного типа стала развиваться прогрессивно и в высокой степени повысила пластичность организмов: над наследственной приспособляемостью появилась целая надстройка индивидуальной приспособляемости поведения. У человека эта надстройка достигла максимальных размеров и благодаря этому человек является существом, приспособляющимся к любым условиям существования, создающим себе, так сказать, искусственную среду, — среду культуры и цивилизации: с биологической точки зрения мы не знаем существа, обладающего большею способностью к приспособлению, а, следовательно большим количеством шансов на выживание в борьбе за существование, чем человек.

И.И. Мешкова, Е.Ю. Федорович

ПОСТАНОВКА А.Н. ЛЕОНТЬЕВЫМ ПРОБЛЕМЫ ФИЛОГЕНЕЗА ОБРАЗА МИРА И СОВРЕМЕННЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ В ЗООПСИХОЛОГИИ[1]

Хорошо известно, что проблемы возникновения и развития психики в филогенезе занимали прочное место среди научных интересов А.Н. Леонтьева. В отличие от ряда современных психологов, Леонтьев хорошо представлял себе — как, кстати, и И.М. Сеченов (1952), на идеи которого он постоянно опирался, — что познание психики человека не может быть успешным, если материал, полученный зоопсихологами, игнорируется, а психологический анализ деятельности начинается прямо с деятельности человека. Не изменил Алексей Николаевич себе и в последней работе «Образ мира» (1979), где выдвигал и защищал общее положение о том, что проблема восприятия должна ставиться и разрабатываться как проблема психологии образа мира, ни на миг не выпуская из поля зрения филогенетический аспект. Он писал, что жизнь и животных, и человека осуществляется в предметном мире, и приспособление к нему происходит как приспособление к связям наполняющих этот мир вещей, к их движению, изменению во времени. Это и есть то, что обусловливает существование характеристик образа мира, общих для животных и человека. Что, разумеется, не снимает — и Леонтьев также говорил об этом — существования и таких характеристик, которые свойственны только образу мира человека.

Из всего богатства идей, намеченных к разработке А.Н. Леонтьевым в психологии образа мира, самыми ценными для нас стали следующие. *Первая* — сама постановка проблемы: как в процессе своей деятельности и в зависимости от ее содержания животные строят образ мира — мира, в котором они живут, а также частично переделывают и создают? Как происходит функционирование образа мира, опосредующего их деятельность? *Вторая* — идея о необходимости разрабатывать понятие «образ мира», исходя из экологии животных.

Почему мы выделили как основополагающие именно эти две идеи? Дело в том, что в зоопсихологии и раньше и теперь преобладает тенденция к изучению отдельных психических функций и способностей. Десятилетиями накапливался материал о способностях разных видов животных к ориентации в пространстве, к различению свойств предметов, к выработке различных двигательных навыков, к абстрагированию и т.д. Конечно, основываясь на этом материале, можно делать определенные выводы и характеризовать психику того или иного вида животных. Но! Представление о психике конкретного вида остается очень и очень мозаичным, похожим на лоскутное одеяло. Если продолжать работать в том же направлении, мы, видимо, вообще не сможем получить представление об образе мира у животных. Должен быть сделан переход от традиционного рассмотрения психики животных через изолированные характеристики способностей к изучению их образа мира через анализ целостного поведения, живого движения в конкретных жизненных ситуациях.

[1] *Мешкова Н.Н., Федорович Е.Ю.* Постановка А.Н. Леонтьевым проблемы филогенеза образа мира и современные исследования в зоопсихологии // Вестн. Моск. ун-та. Сер. 14. Психология. 1994. №1. С. 3—7.

Но дело не только в тенденции к изучению отдельных психических функций и способностей животных. Не менее важно отметить и другое. Традиционно это изучение происходит в условиях рафинированного лабораторного эксперимента и сводится к постановке перед животным искусственных задач. Именно за отдаленность от естественных жизненных ситуаций, за неэкологический подход и критикуют зоопсихологов этологи (см., например, *Дьюсбери,* 1981).

Со времени публикации рассматриваемой здесь работы А.Н. Леонтьева прошло более десяти лет. К нашему глубокому сожалению, практически никто из психологов — методологов и теоретиков, воспринявших высказанные в ней идеи и развивающих их,— не обратился к филогенетическому аспекту проблемы образа мира. Даже С.Д. Смирнов в своей монографии (1985) не коснулся этого вопроса. Только в работах А.П. Назаретяна (1987 и др.), посвященных генезису психического отражения, рассматриваемому с позиций системного подхода, были в определенной степени ассимилированы эти идеи А.Н. Леонтьева. В целом же в работах теоретико-обобщающего характера филогенетическое развитие образа мира либо упоминается вскользь (как некое условие, без которого невозможно плодотворно работать над центральной проблемой — становлением и функционированием образа мира у человека), либо просто игнорируется. Одну из существенных причин этого мы видим в недостаточном знакомстве психологов с данными о поведении животных, особенно с зоопсихологическими исследованиями последних лет.

Пытаясь выйти на новый уровень исследования проблемы, мы в предварительном порядке выделили три взаимосвязанных направления сбора данных.

Первое — анализ практических связей данного вида животных с естественной средой обитания. В свое время А.Н. Леонтьев (1977) отмечал, характеризуя понятие «личность», что основанием личности и ее первой характеристикой является богатство связей индивида с миром. Уже при первом прочтении подумалось, что данный параметр существен не только для описания особенностей личности. Не менее точно с его помощью можно характеризовать как видовой уровень развития психики, так и индивидуальный применительно к животным. Нам кажется, что широта, разнообразие, сложность взаимодействий и соответственно связей животного с миром, с объективной реальностью (вне экспериментальных навязанных ситуаций, разумеется) и определяют качество его образа мира. Возникла задача обобщения того, что известно о взаимосвязях со средой обитания каждого изучаемого вида. Без этой основы попытки конструировать содержание образа мира у того или иного вида животных вряд ли будут успешными.

Второе — обобщение и анализ материалов, полученных зоопсихологами с помощью традиционных методик — лабиринтов, проблемных клеток, дифференцировочной дрессировки и др.

Третье — изучение поведенческой лабильности животных в экологически адекватных, близких к естественным условиям. Это прежде всего процесс ориентировочно-исследовательской деятельности при освоении новой территории и в других ситуациях новизны (1); процесс вовлечения предметных компонентов среды — с учетом их свойств и связей — в деятельность животных при добывании пищи, ее обработке, во время устройства убежищ и гнезд, а также в других функциональных сферах, где животное взаимодействует с объектами среды обитания (2); процесс освоения окружающей среды на ранних этапах онтогенеза (3). Иными словами, необходим психологический анализ процессов овладения животными естественной средой обитания, приспособления к ней и изменения ее.

Получить такого рода данные, несомненно, будет очень нелегко и в силу методической неразработанности, и в силу значительных временных затрат при проведении

3 Зак. 3056

подобных исследований. Однако мы считаем, что, не имея представления об этих естественных процессах «втягивания» предметной среды в жизнедеятельность животных, вряд ли можно разобраться в закономерностях построения и функционирования у них образа мира.

В том, что проведение такого рода исследований не только возможно, но и дает новый интересный материал, мы убедились, развернув цикл работ по изучению ориентировочно-исследовательской деятельности синантропных (живущих в постройках человека) домовых и дикоживущих видов и форм мышей. Например, удалось установить зависимость между качеством ориентировочно-исследовательской деятельности зверьков в ходе освоения ими «жилой комнаты» (помещения площадью \6$м^2$ с мебелью и разными предметами домашнего обихода, в которое мы выпускали мышей и где создавали для них различные ситуации новизны) и полнотой ее отражения, что следовало из анализа дальнейшей жизнедеятельности мышей в этой среде.

Так, у дикоживущих рюкюйских мышей (Mus caroli) обследование обстановки имело преимущественно локомоторный характер; эти зверьки знакомились с объектами либо пробегая мимо них на большой скорости, либо обегая один или несколько раз вокруг. В непосредственный тактильный контакт с ними рюкюйские мыши в отличие от синантропных домовых мышей (Mus rnusculus m.) почти не вступали. К тому же и сама ориентировочно-исследовательская деятельность у них быстро угасала, сменяясь повседневной жизнедеятельностью. Наблюдая за этими зверьками в течение нескольких последующих дней, мы отмечали минимальную включенность предметов обстановки в деятельность: они использовались либо как пространственные ориентиры, либо (некоторые) как убежища. Для рюкюйских мышей как бы не существовало «объема» комнаты: они не влезали на мебель и поэтому не могли видеть помещение сверху, а также вступать в контакт с предметами, расположенными на столе, стульях, кровати. Жизнедеятельность зверьков протекала только на плоскости пола. Когда же мы произвели в комнате некоторые незначительные изменения, то поведение мышей подтвердило, что сформировавшийся у них образ окружающего настолько беден, что просто не позволяет им быстро и адекватно перестроить поведение в изменившейся ситуации. Рюкюйские мыши, например, раз за разом натыкались на стенку коробки с сухим молоком, которую мы перевернули на 180°, так что вход в нее оказался с противоположной стороны. У домовых мышей, которым было свойственно интенсивное продолжительное и разнообразное по характеру действий манипуляционное обследование объектов не только на полу, но и во всем объеме помещения, в той же ситуации с поворотом коробки мы наблюдали короткую остановку перед стенкой, обегание коробки вдоль одной из боковых стенок и заход внутрь (за сухим молоком). При последующих подходах к этой коробке домовые мыши уже не останавливаясь следовали вдоль ее боковой стенки и сразу проникали внутрь.

Приведем еще один пример, иллюстрирующий ту же зависимость. Эти результаты мы получили при наблюдении за группами домовых мышей со сложившейся жесткой иерархией. На достаточно большом фактическом материале можно сделать вывод, что наиболее полный образ окружающего пространства обнаруживается у самцов-субдоминантов, отличающихся от мышей всех остальных рангов наиболее интенсивным, продолжительным и разнообразным обследованием «комнаты». Несравненно хуже обследовали ее высокоагрессивные самцы-доминанты, то и дело нападавшие на других зверьков группы. Хотя и субдоминанты, и доминанты контактировали с одними и теми же объектами обстановки, первые отражали их намного глубже и полнее. Это позволяло субдоминантам иметь больше способов действия с предметами домашнего обихода человека, разнообразнее использовать их в своей жизнедеятельности и в итоге не только выживать в условиях частого преследования

со стороны доминанта, но даже оставлять потомство. Неоднократно приходилось наблюдать, как субдоминанты, используя высокие предметы обстановки, с которых открывался хороший обзор, отслеживали передвижения доминанта, бегающего по полу в поисках жертвы. Если, например, доминант скрывался под столом, выходя из зоны наблюдения сидящего на столе субдоминанта, последний, экстраполируя направление перемещения доминанта под столом, перебегал к противоположному краю стола и, свесившись вниз, дожидался когда тот выйдет из-под стола. В другом случае мы наблюдали, как субдоминант с успехом использовал в критической ситуации стеклянную банку: запрыгивал в нее, убегая от доминанта. В дальнейшем приходилось не раз видеть, как субдоминант прячется в банку, а доминант, потеряв его запаховый след, бегает по столу, в том числе и вокруг банки, в поисках жертвы. Имея полноценный образ окружающего пространства, субдоминанты всегда первыми замечали изменения, тут же начинали обследовать новую обстановку и соответственно использовать ее. Результаты исследований, примеры из которых здесь приведены, опубликованы *(Федорович, Мешкова,* 1992; *Мешкова, Федорович, Котенкова,* 1992; *Федорович, Мешкова, Савинецкая,* 1994). В будущем мы планируем продолжить и расширить эти исследования.

В заключение хотелось бы коротко остановиться еще на одном вопросе, затронутом А.Н. Леонтьевым в статье «Образ мира». Говоря о качественном отличии образа мира у человека от образа мира у животных, Леонтьев выделяет такую его характеристику, как выход за пределы непосредственной чувственности, пополнение образа мира за счет всей совокупности человеческой общественной практики. Эта характеристика бесспорна, она действительно отличает человеческий образ мира. Но, говоря об источниках формирования образа мира у животных, мы предлагаем расширить представление о них за счет такого понятия, как *совокупная животная практика* (популяции, стаи, семейной группы), результаты которой, разумеется, на основе чувственности могут входить и входят в образ мира у многих видов позвоночных. Говоря об этом, мы основываемся на двух группах фактов.

1. Известно, что среда обитания изменяется животными, упорядочивается, структурируется в ходе их жизнедеятельности и служит для новых поколений «биологическим сигнальным полем» (*Наумов,* 1973; 1977), в котором происходит их быстрое и уже определенным образом направленное специфическое обучение. За счет группового опыта, содержащегося в «биологическом сигнальном поле», дополняется образ мира у животных.

2. Уже многими авторами описано явление у животных разных видов, премущественно у высших позвоночных, получившее названия «сигнальная наследственность» *(Лобашев,* 1961), «сигнальная преемственность» *(Мантейфель,* 1980), «культурная преемственность» *(Hinde, Fisher,* 1951). Это передача опыта группы животных или одного животного другим членам сообщества, передача опыта от поколения к поколению путем подражания. Исследования биологов показали, что этим способом передается довольно сложный арсенал навыков, основанных на отражении животными наиболее тонких, часто «не лежащих на поверхности» скрытых свойств и связей предметной среды. В таких случаях также происходит специфическое обогащение образа мира у животного.

Следовательно, и «биологическое сигнальное поле», и «культурная преемственность» несомненно являются не чем иным, как способами построения образа мира у животных, в дополнение к способу, основанному на самостоятельном индивидуальном чувственно-двигательном познании действительности. На наш взгляд, оба они могут рассматриваться как биологические предпосылки чисто человеческого способа построения образа мира через посредство совокупной общественной практики.

Н.А. Тушмалова

ОСНОВНЫЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ ЭВОЛЮЦИИ ПОВЕДЕНИЯ БЕСПОЗВОНОЧНЫХ[1]

Одной из характерных особенностей современной биологии служит все возрастающий интерес к изучению поведения животных. По сравнению с позвоночными животными, закономерности формирования поведения беспозвоночных значительно менее изучены. Причем сказанное относится прежде всего к изучению их ВНД. Значительное отставание в изучении функциональных механизмов приобретенного поведения у беспозвоночных животных, на наш взгляд, может быть объяснено по крайней мере тремя основными причинами. Во-первых, трудностью содержания многих животных в лабораторных условиях; во-вторых, трудностью создания адекватных методик исследования и методов объективной регистрации поведения; и, в-третьих, тем, что физиологи, занимающиеся исследованием поведения беспозвоночных, далеко не всегда обладают знаниями, позволяющими свободно выбирать необходимые для изучения объекты *(Тушмалова,* 1973).

Заметим сразу, что в филогенетическом ряду беспозвоночных наиболее изученными оказались насекомые и моллюски по сравнению с более «простыми» организмами. Так, для моллюсков и насекомых наиболее актуальной задачей является определение степени сложности механизмов приобретенного поведения, в то время как для низших беспозвоночных необходимо вновь и вновь доказывать, что они способны к накоплению индивидуального опыта — обучению. <...>

О ФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ МЕХАНИЗМАХ ПОВЕДЕНИЯ ПРОСТЕЙШИХ

Об условных рефлексах простейших. Рассмотрение оригинальных экспериментальных исследований, посвященных выработке у простейших условных рефлексов, убеждает в чрезвычайно разноречивой трактовке результатов. Обзору таких работ посвящен ряд публикаций, отражающих взгляды биологов зоологического и физиологического профилей *(Коган,* 1963; *Воронин и др.,* 1967; *Серавин,* 1969, 1978; *Hamilton,* 1975; *Тушмалова,* 1980). Исследователи, иллюстрирующие возможность выработки условных рефлексов у простейших, чаще всего останавливаются на опытах Н.Н. Тимофеева (1958) и серии работ Гельбера *(Gelber,* 1956, 1958). Рассмотрим детально эти эксперименты, чтобы показать, что их результаты могут иметь иное объяснение, если учесть некоторые особенности ресничных инфузорий. Н.Н. Тимофеев проводил опыты на инфузориях в камере размером 10x4 *мм,* разделенной пополам, в каждой из половин были вмонтированы платиновые электроды. Условным раздражителем служил свет, безусловным — электрический ток (50 *Гц,* 1—2 *В).* Выработка условного рефлекса заключалась в том, что инфузории «учились» только в ответ на изолированное действие света не заплывать в ту часть камеры, где давался удар электрического тока. Объясняя результаты опытов, автор акцентирует внимание на двигательных реакциях инфузорий, считая, что выработка условных реакций определяется

[1] *Тушмалова Н.А.* Основные закономерности эволюции поведения беспозвоночных // Физиология поведения. Нейробиологические закономерности. П.: Наука, 1987. С. 236—265 (с сокр.).

«количеством, а возможно, и качеством самой двигательной активности», не раскрывая этого понятия. Однако опыты Н.Н. Тимофеева можно объяснить, исключая возможность формирования временных связей. Известно, что многие инфузории в ответ на различные вредные воздействия внешней среды выстреливают трихоцисты[1]. Эту реакцию можно классифицировать как врожденную, безусловно-оборонительную — сигнал «опасности» для других особей. В опытах Н.Н. Тимофеева таким «оборонительным» раздражителем был электрический ток. Формирование «условного рефлекса» во времени (постепенность выработки) на самом деле может быть следствием постепенного диффундирования относительно небольшого количества трихоцист по объёму камеры. Экспериментально показано, что выстреливание трихоцист происходит в ответ на непосредственное действие различных кислот, щелочей, механических воздействий и электрического тока *(Prosser, Brown,* 1967).

Таким образом, результаты опытов Н.Н. Тимофеева не могут служить доказательством способности простейших вырабатывать условные рефлексы.

Часто как доказательство выработки у простейших условных рефлексов приводят серию работ Гельбера по выработке у инфузорий *Paramecium aurelia* пищевых условных рефлексов. В связи с принципиальной важностью физиологической оценки этих работ в плане обсуждаемой проблемы, остановимся подробно на рассмотрении результатов этих работ. Опыты проводились следующим образом. Стерильная платиновая проволока длиной 7,6 *см* с диаметром кончика 0,5 *мм* располагалась в середине стеклянной экспериментальной лунки под углом 85° к горизонтали. Поднимание и опускание проволоки осуществлялось с помощью специального рубильника. В контрольных экспериментах было показано, что погружение проволоки в нативную культуру[2] на 3 *мин* приводит к скоплению на ней 1—2 инфузорий. При обучении проволоку опускали в лунку с голодными инфузориями на 15 с с интервалами в 25 с (время отсчитывали фотографическим хронометром).

Каждое третье опускание проволоки подкреплялось пищей (опускалась проволока с нанесенными бактериями). В контрольных экспериментах не было обнаружено изменений в количестве животных, что исключило возможное объяснение увеличения числа животных у проволоки за счет простого изменения двигательной активности инфузорий.

Однако в этой работе не обнаружено воздействия обучения с подкреплением, что, по мнению автора, может быть объяснено слабой или замедленной реакцией животных на эффект опускания проволоки. Хотя такое объяснение автора и не лишено основания, более вероятной причиной нам кажется нарушение процедуры выработки условных рефлексов: слишком большие интервалы между сочетаниями (оптимальные условия частоты вообще специально не изучались) и непериодичность подкрепления (лишь третье предъявление иглы сочеталось с пищей).

В дальнейшем Гельбером было показано, что выработанная реакция инфузорий — прилипание «дрессированных» животных к стерильной проволоке — сохраняется до 3 *ч*.

Был продемонстрирован эффект, аналогичный угасанию, у трех групп культур *P. aurelia,* обученных по описанной методике, через 2 *ч* проверялось сохранение обучения. Группы перед началом проверки получили разное количество испытаний без подкрепления: группа 1—10 испытаний, группа 2—5, группа 3 — не получала

[1] Трихоцисты — защитные капсулы, содержащие вещества белкового происхождения (прим. сост.)

[2] Нативная культура — не подвергавшаяся воздействиям исследователя культура

совсем. Оказалось, что через *2 ч* после дачи проб группа 3 показала количество ответов, превышающее остальные группы. Группы без обучения (контрольные) дали «нулевые» ответы. Эти опыты, без сомнения, подтверждают пластичность поведения инфузорий. Однако они, как и предыдущие эксперименты автора, не дают (в силу особенностей используемой методики) ответа на природу физиологических механизмов, лежащих в основе наблюдаемого явления. Отмеченное угасание на самом деле могло развиваться по механизму привыкания к отсутствию пищевого раздражителя, что исключает условнорефлекторную природу явления.

В этой связи заслуживают внимания опыты Катца и Детерлайна *(Katz, Deterline,* 1958), которые использовали методику Гельбера с дополнительными контрольными экспериментами и показали, что после перемешивания жидкости в лунке с бактериями «дрессированные» инфузории не оседают на поверхности стерильной проволоки на дне лунки. В другом опыте авторы на дне лунки с голодными парамециями вносили с помощью платиновой проволоки небольшое количество бактерий. Повторив методику выработки условных рефлексов у инфузорий *P. aurelia,* они использовали только стерильную платиновую проволоку. Результаты достоверно опровергали опыты Гельбера: были получены такие же данные, как и в случае с проволокой, покрытой предварительно бактериями (инфузории без «обучения» собирались на поверхности стерильной проволоки).

Таким образом, результаты опытов Гельбера, на наш взгляд, могут свидетельствовать лишь о способности инфузорий четко реагировать на пищевое раздражение или, возможно, на изменение среды, вызванное присутствием бактерий.

Привыкание простейших. У организмов, лишенных нервной системы, могут быть более простые (неусловнорефлекторные) формы приспособительного поведения. Примером элементарного механизма накопления индивидуального опыта служит привыкание *(Thorp,* 1964). Под привыканием понимают прекращение реакции на постоянно действующий биологический раздражитель. Л.Г. Воронин (1968, 1969, 1972) относит привыкание простейших к несигнальной форме индивидуального приспособления. К одной из первых работ по выработке привыкания у простейших принадлежат опыты Данича *(Danisch,* 1921) на сувойках *(Vortioella nebulivera).* Автор исследовал привыкание к механическому раздражению у инфузорий. Критерием привыкания служило прекращение сокращения стебелька сувойки в ответ на раздражение. О динамике привыкания судили по количеству сокращений, необходимых для отсутствия сокращения. В работе получена зависимость скорости выработки привыкания от силы механического раздражения — привыкание вырабатывалось тем быстрее, чем меньше была сила используемого механического раздражителя.

Позднее закономерности привыкания у простейших изучал Кинастовский. Им было подробно изучено влияние механического раздражения на сокращение инфузорий *(Kinastowski,* 1963). Автор в качестве механических раздражителей использовал свободно капающую каплю и специальный прибор, вызывающий вибрацию экспериментального сосуда. Оказалось, что оптимальными условиями для развития привыкания служит сила раздражителя от 400 до 1600 *эрг,* частотой 10 и 15 *раз/мин.* Раздражение с большей силой (20000 *эрг)* не приводит к уменьшению числа сокращений, а может вызывать судорожное состояние и летальный исход. Действие раздражителя оптимальной силы с частотой 1 раз в 1 *мин* не снижало числа сокращений во времени. Полное прекращение реакций в ответ на механическое раздражение в оптимальных условиях опыта наступало через 13—20 *мин.*

В опытах Кинастовского животные с выработанным привыканием отвечали на сигнал другой модальности и на сигнал этой же модальности, но большей силы,

что отличало полученный феномен от утомления. В аспекте рассматриваемых работ представляют интерес опыты А.Б. Когана (1963, 1964) на сувойках. Была показана способность этих инфузорий сокращаться в ответ на механическое раздражение — падение на предметный столик маленького свинцового шарика с высоты 3 *см.* Оказалось, что если к телу сувойки подвести стеклянную палочку так, чтобы выпрямление стебелька осуществлялось только на $^3/_4$ его длины, то инфузории могут изменять свое поведение (замедление выпрямления стебелька, сокращение длины при выпрямлении) и, что особенно важно, сохранять эти изменения некоторое время после прекращения раздражения — удаления палочки. Автор опытов называет такую форму поведения своеобразной приспособительной реакцией. Отсутствие условного сигнала делает невозможным предположение об условнорефлекторном механизме формирования следовых реакций в этом случае. Можно предположить, что у сувоек вырабатывалось привыкание к модифицированному сокращению.

Влияние различных факторов на выработку привыкания у инфузорий спиростом исследовал Аппельвайт (*Applewhite, Morowitz,* 1967; *Applewhite,* 1968; *Applewhite, Stuart,* 1969). В опытах Аппельвайта изучалось привыкание к вибрационному раздражению на популяциях из 60—100 инфузорий. Вибрационный раздражитель подавался каждые 4 *с* (падение груза с силой в 70 условных единиц). Критерием привыкания служило отсутствие сокращений на три раздражения подряд (использовалась фоторегистрация). Сохранение выработанного привыкания проверялось через 15 и 30 с после окончания опытов. В процессе опытов выявилась зависимость привыкания от температуры: при проверке сохранения привыкания через 15, 30, 60 и 90 с при температурах + 15, +25 и +37°С оказалось, что более быстрое забывание (больший процент сократившихся инфузорий) наблюдается при температуре 37°С.

Известно, что среда культивирования простейших может оказывать влияние на некоторые показатели функционального состояния животных (биение ресничек, изменение вязкости протоплазмы и т.д.). Поэтому особый интерес представляют эксперименты Аппельвайта и сотрудников (*Applewhite et al.,* 1969) по изучению влияния на привыкание ионов металлов. Оказалось, что предварительное 15-минутное содержание инфузорий в растворах хлоридов калия и натрия (в концентрации от 0,5 до 0,005 *моль/л),* а также кальция, магния и марганца (в концентрации от 0,25 до 0,0025 *моль/л)* не повлияло на выработку и сохранение привыкания, а воздействие ионов магния оказалось ярко выраженным. В этих опытах о динамике привыкания судили по первой, средней и последней парам раздражений, а сохранение проверялось через 30 и 120 с после воздействия последнего раздражения. Двигательная активность «магниевых» инфузорий при этом не изменялась. Одним из предполагаемых механизмов влияния магния на привыкание авторы считают активирование этим ионом некоторых энзимов[1].

Интересные данные получены Аппельвайтом и соавторами (*Applewhite et al.,* 1969) при изучении клеточной локализации феномена привыкания. После выработки привыкания животных разрезали пополам и вновь отдельно обучали переднюю и задние части. Оказалось, что для принятого критерия выработки (отсутствие реакции до трех нулей подряд) понадобилось примерно одинаковое число механических стимулов. Анализ полученных фактов позволяет согласиться с мнением авторов работы о том, что привыкание не является следствием утомления, повреждения или местной адаптации.

[1] Энзимы — специфические белки, играющие роль катализаторов.

Изучение роли макронуклеуса в процессе привыкания продемонстрировало отсутствие различий в динамике выработки этой реакции у половинок инфузорий, содержащих ядро и лишенных его, что позволило автору высказать предположение о локализации памяти клетки в цитоплазме.

Оценивая серию работ Аппельвайта и сотрудников по изучению привыкания у ресничных инфузорий, необходимо отметить, что они вырабатывали нестойкие реакции (отсутствие реакции на три последовательных стимула), которые при оценке динамики выработки могут быть определены как первые признаки формирования привыкания, но не как прочно выработанная реакция.

Основные закономерности выработки привыкания у *Stentor coeruleus* были изучены Вудом (*Wood,* 1970, 1972). У животных вырабатывалось привыкание к механическому раздражению. При постоянной частоте раздражения увеличение силы сигнала замедляло скорость выработки привыкания: в опытах с постоянной силой тока привыкание вырабатывалось тем медленнее, чем реже давался сигнал; при очень сильных раздражениях привыкание не вырабатывалось совсем. Следы привыкания в виде снижения частоты ответов на механические стимулы сохранялись в течение 3 *ч.*

Несомненным достоинством опытов Вуда служит использование им теста на «растормаживание» как одного из существенных показателей наличия или отсутствия обучения в такой элементарной форме, каким является привыкание. Оказалось, что привыкание, выработанное на механический стимул с силой в 0,04 *усл. ед.,* не растормаживается после однократного раздражения большей силы (0,12 *усл. ед.)* или после подпорогового раздражения электрическим током. По мнению автора, неспособность к растормаживанию служит единственным отличием свойств привыкания одноклеточных организмов от высших животных.

Оригинальную форму обучения у стентора наблюдали Беннет и Френсис *(Bennet, Francis,* 1972). Критерием обучения служило сокращение времени передвижения стентора в капиллярной трубке, соединенной с относительно большим резервуаром, наполненным водой. При повторении проб с частотой один раз в 60 с время сокращалось от 58 с в первой пробе до 31 с в третьей. Реакция сохранялась примерно на одном уровне в течение 30 *мин.* Было показано также, что обучение происходит лишь при строгом соблюдении определенных условий опыта — вертикальном расположении капиллярных трубок с внутренним диаметром не более 0,5 *мм.* В трубках с диаметром 1 и 2 *мм* обучения не происходило. Авторы приходят к выводу о том, что изученный вид обучения есть не что иное, как результат привыкания стентора к механическому стимулу. Знакомство с экспериментами Беннета и Френсиса позволяет нам подобное объяснение считать справедливым.

Итак, приведенный материал показывает, что одноклеточные организмы обладают свойством изменять поведение под влиянием различных раздражителей. Эти изменения сохраняются в течение 30—60 *мин,* а иногда до 3 *ч.* Сохранение следов от раздражений свидетельствует о способности простейших к накоплению индивидуального опыта.

Наиболее детально вопрос о характерных особенностях функциональных механизмов, определяющих поведение простейших, был исследован в серии работ Н.А. Тушмаловой с сотрудниками *(Тушмалова,* 1968, 1974, 1977; *Тушмалова, Доронин,* 1971; *Доронин,* 1974; *Тушмалова, Зазулина,* 1977; *Доронин, Тушмалова,* 1978; *Тушмалова, Кузьмичева,* 1979). Приступая к изучению привыкания у донервных животных на примере привыкания *Spirostomutn ambigaum* к вибрационному раздражению, авторы поставили своей целью прежде всего ответить на вопрос: в какой степени привыкание простейших соответствует понятию приобретенное поведение,

выработанному в опытах на позвоночных животных и высших беспозвоночных. Были изучены такие свойства привыкания, как тренированность, растормаживание, информационная значимость интервалов между раздражениями, зависимость выработки этого феномена от исходного функционального состояния и возраста животных. По динамике реакции привыкания всех животных можно отнести к двум группам. В первой группе привыкание было относительным и заключалось лишь в уменьшении числа сокращений в единицу времени. Во второй группе животных реакция была абсолютной — в ответ на раздражение сокращения отсутствовали. Первое проявление привыкания отмечено после 1—10 *мин;* отсутствие сокращений до 10 нулей подряд — после 13—47 *мин.* Как показал анализ экспериментальных данных, оптимальными следует считать сигналы, действующие через промежутки времени, сравнимые с рефрактерными периодами[1] (около 5 с), а по силе — с порогом сокращения инфузорий. Быстрее всего привыкание развивается при действии сигнала через 7 *с.* При увеличении интервала между раздражениями увеличивается время, необходимое для достижения 100 %-ного угашения реакции. Однако реакция вырабатывалась и при сигнале, действующем значительно реже — через 1 *мин:* в этих случаях феномен развивался значительно медленнее.

Привыкание вырабатывалось и при раздражении 1—9 раз в минуту. Однако для достижения критерия 10 нулей требовалось значительно больше времени (до 50 *мин).* Наиболее четко значение временного интервала в динамике выработки привыкания было продемонстрировано в опытах с применением раздражителей в аритмическом режиме, по случайному закону, отмечалось замедление в выработке привыкания при аритмическом режиме раздражения. Как и у более высокоорганизованных животных, у инфузорий были выявлены индивидуальные отличия в динамике привыкания (рис. 1). У животных с выработанным привыканием в 100% сохранялась реакция на сигнал другой модальности и более сильный сигнал этой же модальности, что отличает изучаемый феномен от утомления. Условия, при которых наблюдалось утомление инфузорий, резко отличались от условий выработки привыкания. Нереагирование на сигнал любой силы и частоты — утомление — развивалось в результате длительной стимуляции инфузориий до 3—4 *ч* с частотой раздражения 1 раз в 1 с и силой, превышающей пороговую в 4—5 раз.

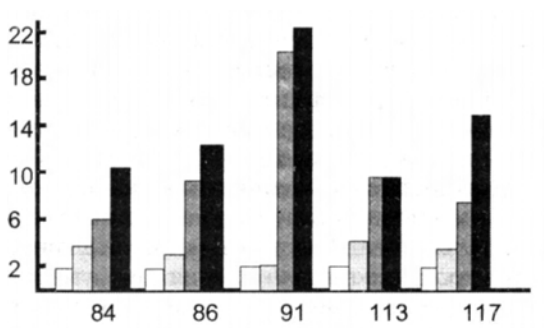


Рис. 1. Динамика выработки привыкания у отдельных инфузорий (по: *Тушмалова*, 1972): по оси ординат — время, *мин*; по оси абсцисс — номера инфузорий; светлые столбцы диаграмм — время, необходимое для достижения 1 нуля, с сетчатой штриховкой — 3, с косой штриховкой — 5, черные — 10 нулей

При изучении ультраструктурных изменений инфузорий в процессе привыкания также обнаружены разнонаправленные сдвиги при привыкании и утомлении в ядрышке макронуклеуса. Так, привыкание сопровождалось активацией ядрышка — увеличением синтеза рибосомной РНК. При утомлении наблюдалось резкое снижение синтеза рибосомной РНК.

[1] Рефрактерный период — период снижения или временного исчезновения возбудимости клетки.

Анализ результатов показал, что привыкание к вибрационному раздражителю может быть отнесено к категории явлений, характеризующих следовые процессы, т.е. к памяти. Неясным оставался вопрос о том, в какой степени следовые явления одноклеточных обладают свойствами, общими с другими, более высокоорганизованными животными. Одним из критериев приобретенности (выработанности) реакции служит способность к растормаживанию[1]. Использование приема растормаживания привыкания показало, что эта реакция никогда не восстанавливается при действии экстренных раздражителей более слабых, чем агент, на который было выработано привыкание. При действии же раздражителей большей силы, чем индифферентный, растормаживание носило случайный характер. Воздействия стимулами другой модальности (электрический ток, культуральная среда, насыщенная кислородом или углекислотой) не дали положительных результатов. Эффект растормаживания привыкания был отмечен лишь при действии очень сильного раздражителя — пищевого, т.е. при внесении в камеру с инфузориями капли бактериальной суспензии. Для выяснения вопроса, какой же из факторов (pH среды или непосредственно бактерии) является действующим, в контрольных экспериментах в камеру вносили каплю прокипяченной суспензии либо фильтрат суспензии бактерий, либо чистый подщелоченный культуральный раствор. Статистически достоверное растормаживание наблюдалось только при использовании капли культуральной среды повышенной щелочности (pH > 8).

Помимо растормаживания, важным критерием способности животных формировать следовые реакции является ускорение обучения при неоднократном повторении процедуры обучения — тренированность. У популяции инфузорий привыкание вырабатывалось в течение 20 *мин,* затем инфузории отсаживались в часовое стекло с культуральной жидкостью. Через 60 *мин* клетки вновь подвергались воздействию вибрационного раздражителя. Процедура повторялась 5—6 раз. Анализ полученных данных показал, что при первом применении раздражителей (первый опыт) уровень ответов снижается до 35—40%. По мере повторения опытов достоверно уменьшается вероятность сокращения только на первые раздражители. При 5-й и 6-й повторностях инфузории реагируют на механический стимул с вероятностью, которая не отличается ($P > 0{,}9$) от уровня ответов в конце первого опыта. Таким образом, процесс тренированности привыкания у инфузорий выражается только в понижении вероятности сокращения на первые стимулы по мере применения серий раздражителей (при интервале между опытами 60 *мин).*

Не отмечено прямой зависимости динамики привыкания от уровня спонтанной двигательной активности и пищевой возбудимости: скорость выработки не зависела от числа пищеварительных вакуолей. Однако при длительном голодании привыкание не вырабатывалось. Обнаружена зависимость привыкания от возраста инфузорий и состояния их ядерного аппарата. Оптимальным для формирования привыкания оказался возраст 45—55 *ч* после деления (примерно 50% продолжительности жизни). В возрасте 105 *ч,* когда макронуклеус инфузорий находится в состоянии конденсации (физиологическая реорганизация, по И.Б. Райкову, 1967), привыкание не вырабатывалось.

Говоря о привыкании простейших, важно подчеркнуть, что этот феномен проявляется не только у ресничных инфузорий, но и у более простых одноклеточных — *Amoebaproteus.* НА. Тушмалова и И.Л. Кузьмичева (1978,1979) изучали закономерности формирования привыкания амеб на периодическое предъявление света 800—2000 *лк*

* Растормаживание — восстановление реакции при действии нового раздражителя.

с интервалом в 1—*2 мин.* Критерием выработки привыкания служило прекращение течения цитоплазмы в ответ на 10 предъявлений света подряд. Как и у ресничных инфузорий, у амеб было выявлено абсолютное привыкание (52,5%) и относительное — уменьшение числа ответных реакций (47,5%). Оказалось, что по зависимости скорости выработки привыкания от силы и частоты раздражения этот феномен у амеб сопоставим с таковым у спиростом.

Таким образом, проведенные опыты показали, что приобретенное поведение простейших обладает свойствами, общими с таковыми у животных, имеющих нервную систему, и одновременно несет черты более примитивной организации.

ПОВЕДЕНИЕ КИШЕЧНОПОЛОСТНЫХ

Об условнорефлекторной деятельности кишечнополостных. Вопрос о способности кишечнополостных формировать условные рефлексы в настоящее время остается открытым. Результаты немногочисленных экспериментальных попыток выработки условных реакций у различных видов этого типа до сих пор не дали положительных результатов. Одна из первых работ была предпринята А.А. Зубковым и Г.Г. Поликарповым (1951). Они проводили опыты в часовом стекле и обнаружили, что движения гидры, прикрепленной близко к поверхности воды, совершаются в направлении от поверхности воды, хотя на глубине в условиях равномерного освещения наблюдаются движения во всех направлениях; через 60 *мин* после начала опыта движения в сторону поверхности воды прекращаются. При вторичном повышении уровня воды «выработанная» реакция сохраняется до 3—4 *ч,* а затем угасает. На основании таких свойств реакции, как угашение при неподкреплении, торможение при действии экстрараздражителей (сотрясение и изменение освещенности), авторы определили наблюдаемую модификацию поведения гидр как выработку условного рефлекса, однако результаты проведенных опытов могут иметь и иные объяснения. Так, Л.М. Чайлахян (1957) объясняет «приобретенность» такой реакции гидр лишь изменением состояния мышечных элементов. Более детальный анализ условнорефлекторной деятельности кишечнополостных дан в работе Л.М. Чайлахяна (1957) на примере опытов с пресноводным полипом. Сочетание света (условный сигнал длительностью от 5 с до 1 *мин)* с электрическим током — безусловный раздражитель при интервалах от 2 до 3 *мин* привело к проявлению реакции сокращения животных только на изолированное действие света. При увеличении интервала между условными и безусловными раздражителями до 5—6 *мин* «условная» реакция отсутствовала. Выявленные закономерности позволили автору заключить, что реакция полипа на свет не условный, а суммационный рефлекс — результат повышения возбудимости животного вследствие суммации следов от предыдущих раздражений электрическим током, под влиянием чего допороговая интенсивность света становилась пороговой.

Нами была проведена серия экспериментов по изучению способности к формированию условнорефлекторной памяти у пресноводной гидры *(Hydra attenuata).* В первых двух сериях опытов *(Тушмалова, Симирский,* 1977) были исследованы реакции гидр на действие сочетанных раздражителей при попытке выработать пищевые и электрооборонительные условные рефлексы. Условным сигналом служил свет лампы освещенностью в 1000 *лк* с изолированным действием в течение 30—60 *с,* на протяжении 30 *с* совпадающий с безусловным пищевым подкреплением (циклопы). Интервалы между сочетаниями определялись временем заглатывания циклопа и составляли 6—10 *мин.* Критерием положительной условной реакции было выбрано открывание

гипостома в ответ на изолированное действие света. Контролем служили животные, которые ежедневно получали дозированную пищу в отсутствии света, и животные, получающие пищу при непрерывном освещении красным светом. Изменение реакции гидр от сочетания к сочетанию выражалось лишь в том, что свет неспецифически влиял на пищевое заглатывание гидр, изменяя как время от захвата пищи до заглатывания, так и время заглатывания пищи. Ни в одном из опытов условной пищевой реакции в ответ на изолированное действие света не наблюдалось.

Во второй серии опытов условным сигналом служила вибрация частотой 60 *Гц* с длительностью импульса 3—6 с, безусловным — постоянный электрический ток (15 *В),* подаваемый в виде импульсов длительностью 0,5—3 *с.* Критерием выработки условного рефлекса была реакция сокращения тела при допороговой вибрации. Для исключения суммации разномодальных раздражителей интервал между сочетаниями был увеличен до 3 *мин.* Увеличение числа сочетаний до 100—200 не привело к снижению порога вибрации.

В третьей серии опытов *(Тушмалова, Устинова,* 1978, 1979) была изучена возможность выработки химического оборонительного условного рефлекса на свет у гидр. Опыты проводились с животными в возрасте 8—10 дней, считая его началом отделение гидры от материнской особи. Условным раздражителем служил свет (1000 *лк),* безусловным — 0,2%-ный раствор хлорида натрия (эта концентрация вызывает сокращение всего тела гидры). Условный раздражитель действовал изолированно 30 с, а 30 с его действие совпало с безусловным. Раздражители предъявлялись с интервалом 4 мин, что по данным Л.М. Чайлахяна исключало суммационный эффект. Ежедневно каждая гидра получила 20 сочетаний условного и безусловного раздражителей. В процессе опытов у 100% гидр наблюдалось уменьшение латентного периода реакции сокращения тела гидры в ответ на безусловный раздражитель с достоверностью $P < 0{,}001$. Однако число условных ответов к 6-му дню опытов увеличилось только до 18,6%. Следовательно, и в этой серии экспериментов выработка условных рефлексов также не наблюдалась, а была лишь отмечена модификация поведения в виде уменьшения латентного периода реакции на безусловный раздражитель.

Таким образом, результаты опытов, проведенных с различными методическими приемами, оказались аналогичными — они не выявили свойств приобретенных реакций, которые можно было бы определить как условнорефлекторные.

Особенности привыкания кишечнополостных. Исследование закономерностей формирования привыкания кишечнополостных началось относительно недавно. Так, Рушфорт *(Rushforth,* 1963) изучал привыкание гидр к сфокусированному пучку света. Скорость привыкания к свету, подаваемому с частотой 1—5 раз в 1 *мин,* зависела от силы освещенности: в то время как для первого отсутствия ответа при сильном свете понадобилось 40 сокращений, при слабом — всего 3—5. В другой группе экспериментов изучалось привыкание к механическим раздражителям: один характеризовался частотой 105 /^длительностью 2 с и подавался с интервалом в 16 с, другой характеризовался частотой 50 Гц, длительностью 1 с и подавался с интервалом в 19 с. Привыкание к механическому стимулу вырабатывалось тем быстрее, чем чаще подавался сигнал: при частоте 105 *Гц* — за 8 *ч,* при частоте 50 *Гц* — за 20 *ч.* В этих опытах гидры, «привыкшие» к механическому раздражению, отвечали сокращением на действие света. После удаления щупалец у гидр исчезали сокращения на механические раздражения, но сохранялись реакции на свет. Одновременное же удаление щупалец и гипостома (прикрепительное приспособление в-области ротового отверстия) пре-

кращало сокращения на оба названные раздражения. Принципиальная важность этих опытов заключается прежде всего в том, что они доказали существование у гидр различных рецепторов для восприятия света и механического раздражения. Полученные данные согласуются с выводами Лентса *(Lentz,* 1966) о том, что у гидр рецепторы, воспринимающие свет, локализованы в гипостоме, а воспринимающие механические раздражения — в щупальцах.

Привыкание у гидр может вырабатываться и на химические раздражения *(Rushforth,* 1965, 1967). На основании анализа экспериментальных данных Рушфорт *(Rushforth,* 1967) дает следующие критерии привыкания гидр: 1) достаточно частое предъявление стимулов приводит к уменьшению ответа вплоть до прекращения; 2) при прекращении раздражения ответные реакции восстанавливаются; 3) более быстрое развитие привыкания наблюдается при меньшем межстимульном интервале; 4) привыкание развивается тем быстрее, чем слабее стимул; 5) при выработке привыкания к одному из раздражителей сохраняется реакция на сигнал другой модальности.

Результаты привыкания у гидр показали необходимость дальнейшей работы в этом направлении, так как до сих пор отдельные свойства привыкания остались неизученными. В частности, не проводились тесты на растормаживание, недостаточно изучено такое свойство этой реакции, как тренированность. Изучение способности к тренированности затруднено еще и тем, что она может проявляться не только в ускорении выработки реакции, а например, в изменении соотношения отдельных фаз при выработке реакции. Выяснению этих вопросов и были посвящены эксперименты Н.А. Тушмаловой и сотрудников на гидре *(Hydra attenuata) (Тушмалова и др.,* 1975; *Бресткина и др.,* 1978). Критерием выработки привыкания служило прекращение сокращения щупалец при действии пороговых вибрационных импульсов частотой 60 *Гц,* следующих через каждые 10, 15 и 30 с на протяжении 30 *мин.* Как и у инфузорий, угашение реакции сокращения щупалец зависело от частоты раздражения: при более частом оно было быстрее. Приобретенная реакция сохранялась на протяжении 15, 60 *мин* после прекращения раздражения. «Привыкшая» гидра сохраняла реакцию сокращения щупалец в ответ на действие раздражителей большей силы или иной модальности. Как и в опытах с инфузориями, выработка привыкания у гидр зависела от исходного функционального состояния животных. Так, привыкание наиболее быстро вырабатывалось при уровне пищевой возбудимости, наблюдаемой через 4—5 дней после кормления животных. Скорость выработки привыкания зависела от возраста гидр — привыкание вырабатывалось быстрее у однодневных гидр по сравнению с 15-дневными (рис. 2).

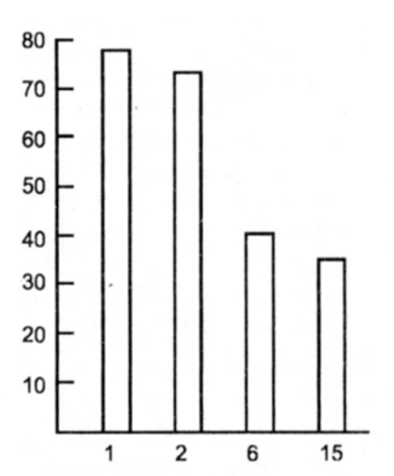


Рис. 2. Динамика выработки привыкания у гидр разного возраста (по: *Бресткина и др.*, 1978):
по оси ординат — число ответных реакций, %; по оси абсцисс — возраст, сут

Воздействие сильными (намного превышающими пороговый) раздражителями на «привыкшую» гидру не изменяет дальнейшего протекания процесса привыкания. Этот факт может свидетельствовать в пользу того, что, по-видимому, для гидры, так же как и для простейших, нехарактерно явление растормажива-

ния в его типичном проявлении. Гидр повторно через различные промежутки времени подвергали действию механических (вибрационных) раздражителей в режиме привыкания на протяжении 30 *мин.* В результате выяснилось, что при интервалах, сравнимых со временем сохранения следа после однократного привыкания, наблюдается ярко выраженное ускорение привыкания от опыта к опыту. Однако при интервалах между опытами в 24 *ч* декремента[1] не наблюдалось. Этот результат представляет интерес, поскольку именно по степени выраженности тренированности у животных различного уровня филогенеза (или нейронных систем различной сложности) при различных интервалах между приложениями можно судить о степени консолидации следа и, возможно, определить четкий критерий различия памяти кратковременной и долговременной — основных функциональных механизмов поведения.

Таким образом прогресс в развитии функциональных механизмов поведения у кишечнополостных по сравнению с простейшими заключается в появлении нового свойства привыкания — тренированности.

ПОВЕДЕНИЕ ЧЕРВЕЙ

Характеристика условнорефлекторной деятельности плоских червей (планарий). Прогресс в развитии нервной системы на уровне низших (ресничных) червей, или турбеллярий, по сравнению с ранее описанными группами животных выражен началом процесса цефализации. Интегрирующее значение нервной системы на этой стадии филогенеза выражается в регулировании церебральным ганглием важных функций организма, например, координации различных двигательных реакций *(Bullock, Horridge,* 1965). Вопрос о выработке истинных классических условных рефлексов у низших (ресничных) червей, представителями которых являются планарий, долгое время считался дискуссионным.

Впервые схема периодического сочетания условного раздражителя с безусловным была использована Мак-Коннелом и соавторами *(Tompson, McConnel,* 1955; *McConnel et al.,* 1959, 1960). Эксперименты проводились в специальной камере, снабженной латунными электродами. Действие условного сигнала (свет) *на 2 с* предшествовало безусловному электрическому раздражению. В течение одного опыта животные получали 150 сочетаний света с электрическим током через каждые 20 с. Критерием выработки условных рефлексов служило сокращение животных в ответ на свет. По окончании серии сочетаний свет—ток частота ответов на свет в виде сокращений и поворотов постоянно повышалась. В контрольных экспериментах, где животные получали избирательно свет или электрический ток (или не подвергались воздействию раздражителей), отмечено лишь небольшое изменение числа ответов. В результате статистической обработки результатов исследования авторы пришли к выводу о возможности выработки классических условных рефлексов у планарий. Наварра *(Navarra,* 1961) на планарий *Dugesia tigrina* в течение одного опыта 300 раз сочетал электрическое раздражение со светом и получил аналогичные данные. Ли *(Li,* 1963), работая с планарией *Cura forlmani,* в условиях свободного передвижения в качестве подкрепления применял выключение верхнего света при пересечении животными узкого пучка света, направленного параллельно дну экспериментального цилиндра (условный сигнал). У экспериментальных животных по сравнению с контрольными наблюдался большой про-

* Декремент — снижение интенсивности ответа.

цент положительных реакций. Вест *(Best,* 1962) в опытах с планарией *Dugesia dorotocephala* и *Cura forlmani* в сложном лабиринте при использовании в качестве условного сигнала света, а безусловного — лишение планарий воды подтвердил способность планарий к дрессировке. В работе Гриффард *(Griffard,* 1963) с *Phagoata gracilis* условным раздражителем служил ток воды, безусловным — пропускание электрического тока. На основании проведенных опытов автор также приходит к положительному заключению о выработке условных рефлексов у планарий. Необходимо отметить, что Гриффард впервые проводил эксперименты более длительное время, чем предыдущие авторы, проверяя сохранение условной реакции через 10—15 *ч.*

Используя методику Томпсона и Мак-Коннела *(Tompson, McConnell,* 1955), Джекобсон и соавторы *(Jacobson et al,* 1967) также пришли к выводу о возможности выработки у планарий классических условных рефлексов. Эксперименты Томпсона точно воспроизвел Хэлас с сотрудниками *(Halas et al.,* 1962). Однако эти авторы рассматривают реакции планарий на условный сигнал (свет) как рефлекс сенсибилизации. А.Н. Черкашин и соавторы (1966) изучали реакции планарий на сочетание монофазного электрического тока (безусловный раздражитель) и света (условный раздражитель). Авторы делают заключение о том, что в данных методических условиях приобретенные реакции не достигают уровня условных рефлексов.

Таким образом, вопрос о физиологических механизмах приобретенных реакций у планарий оставался открытым. Для окончательного ответа на него были проведены дальнейшие эксперименты на 5 видах планарий с различной экологией, включая эндемиков озера Байкал. В первой серии вырабатывался электрооборонительный условный рефлекс на свет *(Воронин, Тушмалова,* 1965). Оказалось, что для первого проявления реакции, сходной с условнорефлекторной, понадобилось от 51 до 76 сочетаний. Однако упрочения ее не происходило, несмотря на 300 сочетаний раздражителей. Во второй серии опытов в качестве условного раздражителя применялся слабый электрический ток, вызывавший ориентировочный рефлекс в виде поворота головного конца тела животного, и в качестве безусловного — отрицательная реакция планарий на свет (уплывание в сторону неосвещенной части желоба). Последовательного закрепления реакции из опыта в опыт, так характерного для классических условных рефлексов, не наблюдалось и в этом случае. Временная связь у всех планарий была нестойкой, количество положительных реакций из каждых 10 сочетаний условного сигнала с безусловным редко превышало 50%.

Была использована и более простая схема экспериментов, в которой условный сигнал был постоянным. Дно экспериментальной камеры было разделено на темную и светлую половины. В опыте сначала определялось время нахождения животных на темном и светлом полях, затем на одном из полей они получали удар электрическим током, вызывающим продольное сокращение тела. Основным критерием выработки условной реакции в этой серии экспериментов служило уменьшение времени нахождения планарий в той части камеры, где возникало электрическое раздражение. Закономерного и стойкого увеличения времени пребывания животных на поле, где животным не наносилось безусловное раздражение, не наблюдалось. В дальнейшем был применен более адекватный безусловный раздражитель — раствор поваренной соли *(Тушмалова, Громыко,* 1968). В этом случае максимальный уровень положительных реакций не превышал 50—70%, и, как при электрическом подкреплении, они характеризовались нестойкостью от опыта к опыту и в течение одного эксперимента. Однако при этом возможно было четко

отдифференцировать начало выработки условных рефлексов (после 40—60 сочетаний), максимальный уровень положительных реакций (120—200 сочетаний) и снижение уровня условнорефлекторной деятельности (сокращение числа положительных реакций от 10 до 0%) после 200—300 сочетаний. У контрольных животных при изолированном применении света в 100% случаев наблюдалось лишь слабое возбуждение, выражающееся в сокращении (не более 8—10% по отношению к положительным реакциям опытных животных). Аналогичная картина наблюдалась в опытах с псевдообучением (предъявление условного и безусловного раздражителей в случайном порядке). При остром угашении реакции самопроизвольно не восстанавливались. Из анализа экспериментального материала следует, что условные рефлексы у изученных пресноводных планарий недостаточно стойки, не обладают всеми качествами классических условных рефлексов. Они характеризуются следующими признаками, общими для экологически различных видов животных: непрочностью в течение одного опыта, непрочностью от опыта к опыту (упрочение не наступало даже после 335 сочетаний условного сигнала с безусловным), угасанием реакций после 200—300 сочетаний, несмотря на подкрепление. Перечисленные свойства условных рефлексов не являются отражением индивидуальных особенностей отдельных видов, так как они характерны для животных с различной экологией (от живущих в пойменных ручьях Подмосковья до эндемиков Байкала) *(Тушмалова,* 1968, 1967). Отмеченные закономерности не являются и следствием примененных методических приемов, аналогичные данные были получены во всех 6 сериях опытов, значительно отличающихся методически.

Таким образом, подобные реакции можно отнести к категории лишь примитивных нестойких условных рефлексов, свойственных животным определенного уровня филогенетического развития *(Воронин и др.,* 1972; *Тушмалова,* 1976).

Особенности строения головного ганглия планарий. Одна из замечательных филогенетических особенностей ресничных червей, к которым относятся планарий, заключается в том, что они представляют уровень «перехода» диффузной нервной сети в концентрированную систему. У ресничных червей впервые в эволюции нервные элементы концентрируются на переднем конце тела *(Hanstrom,* 1928; *Заварзин,* 1941; *Беклемишев,* 1964), т.е. появляются зачатки цефализации. Детальные сведения о клеточном (цитоархитектоническом) строении этого примитивного мозга в литературе долгое время отсутствовали, и лишь стремление определить степень соответствия примитивного поведения планарий структурной организации их «мозга» послужило поводом к конкретным исследованиям. Строение мозга планарий было изучено на примере типичного представителя ресничных червей *P. nigra (Бочарова, Тушмалова,* 1968; *Свешников и др.,* 1968; *Тушмалова, Свешников,* 1972).

Церебральный ганглий *P. nigra* расположен приблизительно в 500 *мкм* от головного конца тела и состоит из двух частей. Из-за отсутствия оболочки его границы могут быть определены относительно. Характерной особенностью головного ганглия планарий служит наличие в нем многочисленных специфических образований, состоящих из клеток, которые располагаются вокруг проходящих через мозг дорсовентральных мышц (инсулярные, или островковые, включения по: *Bohmig,* 1906), в количестве от 40 до 70. В состав ганглия входят разнообразные по величине и форме клетки (большинство биполярны, реже мультиполярные). Особенностью большинства клеток является бедность цитоплазмой и отсутствие ядрышек у большинства клеток. Размеры клеток варьируют от 3—5, 10—15 до 15—20 («гигантские» клетки) *мкм.* Последние отличаются богатой цитоплазмой, большим ядрышком и высоким содержанием РНК в цитоплазме. Наличие в цитоплазме этих клеток характерной зернистой

субстанции дало право считать их наиболее дифференцированными нейронами всего мозга.

Таким образом, исследования показали, что церебральный ганглий планарий несет черты примитивной организации, состоит в основном из мелких, малодифференцированных клеток. Основной особенностью гистологического строения ганглия служит наличие в нем большого количества мышечных и паренхиматозных клеток, выполняющих, по-видимому, нейросекреторные функции. Только отдельные («гигантские») клетки могут быть с большей степенью уверенности классифицированы как нервные.

Представление о примитивности нервной системы планарий разделяют многие авторы *(Кричинская,* 1972; *Лурье,* 1975). Они считают, что все нервные клетки планарий бифункциональны и обладают способностью к нейросекреции. Таким образом, появившаяся впервые в эволюции у планарий цефализация представлена здесь в своей примитивной форме и к ней приурочена приобретаемая в индивидуальной жизни организма примитивная форма нестойких условных рефлексов.

Свойства условнорефлекторной деятельности кольчатых червей. Среди большой группы кольчатых червей, являющихся эволюционными потомками плоских червей, особое место занимают представители класса олигохет — дождевые черви, на которых проводились основные опыты по условным рефлексам. Наиболее подробно способность к формированию условных рефлексов у дождевых червей *Lumbricus rubellus* изучена Н.М. Хоничевой (1968). Она вырабатывала оборонительные условные реакции в Т-образном лабиринте. Черви обучались поворачивать в правый или левый рукав лабиринта. Безусловным раздражителем служил переменный ток различной интенсивности, а условным — сам лабиринт, элементы которого, вероятно, воспринимались проприоцептивной и тактильной афферентациями. Критерием выработки рефлекса служило увеличение числа поворотов в рукав лабиринта, где животные не подвергались электрической стимуляции. Максимальное число сочетаний доходило до 400. Однако постепенного, закономерного увеличения числа положительных реакций отмечено не было. Характерной особенностью обучения червей явилось колебание процента положительных реакций.

Сравнение динамики обучения трех групп червей показало, что повышение силы безусловного раздражителя (электрического тока) увеличивает скорость выработки реакций. Так, при напряжении 5 *В* максимальный процент положительных реакций был отмечен на 20-й опытный день, при 12 *В* — на 17-й опытный день, при 18 — уже на 11-й день. Оказалось, что эта тенденция к более быстрому обучению осуществляется за счет сокращения продолжительности его 1-й стадии, которая равнялась 12, 8 и 5 дням соответственно для слабого, среднего и сильного подкрепляющего раздражителя. Наблюдалась зависимость максимального процента положительных реакций от величины подкрепляющего раздражителя: при 5 *В* — 54, при 12 *В* — 70, при 18 *В* — 85%. Существенно, что удаление надглоточного ганглия не изменяло динамику обучения — факт, несомненно свидетельствующий в пользу незначительной интегрирующей роли данного отдела мозга.

Совсем иные закономерности были получены в опытах на полихетах. Так, Копеланд *(Gopeland,* 1930) у *Nereis virens* выработал устойчивый условный рефлекс на тактильное раздражение. У *Nereispelagica* (беломорская форма) была четко продемонстрирована возможность выработки пищевых условных рефлексов на свет и вибрацию *(Воронин и др.,* 1982). Критерием выработки условных рефлексов служило изменение «знака» фотонегативной реакции. До начала опытов черви

4 Зак. 3056

постоянно находились внутри стеклянной трубки, а после 30—50 сочетаний условного раздражителя с пищей животные проявляли четкую поисковую пищевую реакцию, выходя из трубки. Анализ результатов показал, что у полихет вырабатываются реакции, обладающие всеми основными свойствами истинных условных рефлексов: возрастание числа положительных ответов от опыта к опыту, высокий максимальный процент положительных реакций (до 80—100) и длительность их сохранения (до 6—15 дней).

Весьма существенно, что выработанная реакция угасала при отсутствии подкрепления и самопроизвольно восстанавливалась. В контрольных опытах — при псевдообуславливании — увеличения числа положительных ответов не наблюдалось.

Выявленные закономерности условнорефлекторной деятельности полихет коррелируют с относительно дифференцированным мозгом животных. Хорошо известно, что одной из особенностей их мозга является возникновение специального ассоциативного центра — грибовидных тел. Удаление этих отделов мозга приводит к нарушению условных рефлексов, как показано в опытах на пчелах *(Воскресенская,* 1957). Таким образом, истинные условные рефлексы как один из достаточных совершенных механизмов, определяющих приобретенное поведение, впервые в эволюции, по-видимому, появляются у полихет *(Тушмалова,* 1980).

К ПРОБЛЕМЕ УСЛОВНОРЕФЛЕКТОРНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ИГЛОКОЖИХ

По сравнению с другими группами беспозвоночных животных поведение иглокожих менее изучено. К отдельным попыткам выработать условные рефлексы у этой группы беспозвоночных относится работа Дибшлага на трех видах морских звезд *(Asteriasrubens, Astropecten bispinonus, A. spinolosus) (Diebschlag,* 1938). Условные рефлексы, выработанные при сочетании света или тактильного условного сигнала с оборонительным подкреплением, сохранялись всего 15 *мин.* Такую реакцию нельзя отнести к категории истинного условного рефлекса. Позже В.И. Сафьянц (1958), работая на морских ежах, показал, что сочетание понижения уровня воды с последующим осушением приводит к опусканию ежей ниже уровня снижения воды. Такую модификацию поведения, свидетельствующую о накоплении индивидуального опыта, можно объяснить на основе механизма привыкания — неассоциативного обучения.

Наиболее детально вопрос об условнорефлекторной деятельности иглокожих был изучен В.А. Соколовым (1960, 1966) в опытах на морской звезде *(Asterias rubens).* Ему удалось показать, что у морских звезд вырабатываются двигательные условные рефлексы на свет и тактильный раздражитель. Важно подчеркнуть, что в этих опытах были продемонстрированы такие важные критерии условных рефлексов, как выработка угашения и дифференцировки.

ПОВЕДЕНИЕ ЧЛЕНИСТОНОГИХ

Характерной эволюционной особенностью представителей данной систематической группы служит высокая степень цефализации. Другой отличительной чертой является достаточно четко выраженная структурно-функциональная специализация мозга. Названные особенности наложили отпечаток на свойства функциональных механизмов, определяющих приобретенное поведение, закономерности которого изучаются на чисто поведенческом и нейрофизиологическом уровнях. Сказанное относится прежде всего к насекомым.

Высшая нервная деятельность наиболее детально изучалась у ракообразных и насекомых.

Условные рефлексы ракообразных. Беспозвоночные этой группы резко отличаются по морфологической организации нервной системы: у низших раков она имеет признаки кольчатых червей, что отражается и в функциональных механизмах поведения. Положительные результаты выработки условного рефлекса у дафний были получены лишь в своеобразных опытах А.Б. Когана и А.П. Семенова (1955). У дафний был выработан пищевой условный рефлекс по схеме: кормление в темноте (ночь), голодание на свету (день).

На высших ракообразных были получены результаты при использовании обычной схемы выработки условных реакций. В опытах на раках-отшельниках Сполдинг *(Spaulding,* 1904) выработал относительно стойкий (сохранялся 7 дней) пищевой условный рефлекс на затемнение. Возможность выработки угасательного и дифференцировочного торможения у рака-отшельника *(Pagurus striatus)* была продемонстрирована Михайловым *(Mikhailoff,* 1922) еще в 1922 году.

Положительные результаты были получены в опытах А.Я. Карась (1964) на ресничных раках *Astacus leptodactilis* по выработке двигательного пищевого условного рефлекса на свет. Наиболее правдоподобно закономерности высшей нервной деятельности у высших раков были исследованы в серии работ Л.Я. Карась (1962, 1963, 1964) на крабах *Carcinus means.* Была показана возможность выработки пищевых, зрительных, тактильных условных рефлексов и условных рефлексов на раздражение статорецепторов и выработки основных видов внутреннего торможения (угасательного, дифференцировочного и условного тормоза). Особенностью положительных и отрицательных условных связей была их нестойкость. Весьма существенно, что у животных этого уровня филогенеза формировались условные рефлексы на цепные и комплексные раздражители. Однако в отличие от насекомых (пчел) эти реакции также отличались нестойкостью. Автор предполагает, что сигнальным признаком цепных раздражителей была сила отдельного компонента, а не их определенная последовательность. Такое представление свидетельствует о низком уровне аналитико-синтетических свойств нервной системы ракообразных. Морфологической основой сформулированного представления может быть существование связей в ЦНС этих животных *(Коштоянц,* 1957).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Анализ работ, посвященных изучению приобретенных форм поведения у беспозвоночных, позволяет сделать заключение о том, что способность к накоплению индивидуального опыта появляется в эволюции на самых ранних ступенях развития — у донервных простейших организмов *(Тушмалова,* 1976, 1981). Однако функциональные механизмы, определяющие поведение беспозвоночных животных разного уровня филогенеза, различны *(Тушмалова,* 1980). Так, из двух форм эволюции ВНД *(Воронин,* 1977) сигнальная форма индивидуального приспособления появляется лишь у полихет, а низшим червям, кишечнополостным и простейшим свойственна несигнальная форма приспособления.

Для рассмотрения основных закономерностей эволюции поведения беспозвоночных принципиальное значение имеет факт формирования приобретенного поведения у донервных организмов за счет макромолекулярных и ультраструктурных перестроек *(Тушмалова и др.,* 1974; *Зазулина,* 1979). В эволюционном плане весьма существенно, что характер этих перестроек однозначен у животных

разного уровня филогенеза, обладающих различными функциональными механизмами приобретенного поведения *(Тушмалова,* 1980, 1983).

Исходя из представлений Л.А. Орбели (1961) о том, что в процессе эволюционного развития старые функциональные отношения не уничтожаются, а лишь затормаживаются новыми, можно высказать предположение о сохранении протоплазмой клеток организмов, обладающих нервной системой, свойства простейших — способности формировать следовые реакции за счет внутриклеточных перестроек. Развиваемое нами представление согласуется с мыслью П.К. Анохина (1968), считающего, что эволюция изменила лишь «средства доставки информации», но ее конечная обработка осуществляется одним и тем же способом — молекулярным. Следовательно, можно предположить, что усложнение (совершенствование) функциональных механизмов поведения по мере возрастания эволюционного уровня определяется структурными изменениями нервной системы. Этот вывод на примере беспозвоночных иллюстрирует одно из существенных методологических положений нейрофизиологии о зависимости «качественно нового ранга рефлекса — условного рефлекса» от уровня развития нервной системы *(Карамян,* 1969). Действительно, при сравнении функциональных механизмов поведения беспозвоночных обращает на себя внимание параллель в степени сложности структурной и функциональной организации. Это есть не что иное, как выражение морфофизиологического прогресса — ароморфоза по А.Н. Северцову (1967) (см. табл. 1).

Таким образом, основные закономерности функциональных механизмов поведения беспозвоночных являются по существу филогенетическим отражением принципа единства структуры и функции.

Таблица 1

Соотношение морфологических и функциональных ароморфозов на примере эволюции поведения беспозвоночных

Группы животных	Ароморфозы	
	Морфологический уровень (организация нервной системы)	Функциональный уровень (высшая форма физиологических механизмов поведения)
Простейшие	Донервный уровень	Привыкание
Кишечнополостные	Примитивная нервная система	Привыкание* тренированность
Плоские черви	Зачатки цефализации	Нестойкие условные рефлексы
Кольчатые черви	Ассоциативный центр мозга — грибовидные тела	Истинные условные рефлексы
Насекомые	Структурно-функциональная дифференцировка мозга	Положительные и отрицательные условные рефлексы, инструментальные условные рефлексы, цепные условные рефлексы

Ян Дембовский

ПСИХОЛОГИЯ ДОЖДЕВОГО ЧЕРВЯ[1]

Рассмотрим особую деятельность дождевого червя, заслуживающую большего внимания. Дарвин (1881) в работе, касающейся жизни дождевых червей и их влияния на свойства почвы, впервые обратил внимание на наличие у червей своего рода умственной деятельности. Он установил, что дождевые черви закрывают отверстия норок разными предметами, например камешками, соломинками и в первую очередь — листьями деревьев. При этом листья они втягивают в норку верхушкой вперед, а сосновые иглы, растущие парами, тянут за основание. Дарвин в ряде опытов давал дождевым червям бумажные треугольники, которые они втягивали в норку острым углом вперед. Во всех случаях червь направляет предмет так, чтобы его было легче втащить в норку. Листья, более узкие у основания, чем у верхушки, червь втягивает основанием вперед. По Дарвину, втягивание листьев не является инстинктом, так как дождевые черви втягивают наиболее целесообразным способом бумажные треугольники, с которыми они никогда не сталкивались, а также листья деревьев, недавно завезенных в Англию, к которым черви не могли еще приспособиться. Скорее животные, приспосабливаясь, учатся наиболее целесообразному способу втягивания, а приобретенную способность передают по наследству своим потомкам. К тому же, остроугольные треугольники, втянутые в норку, были запачканы только вблизи острого угла; это показывает, что червь с самого начала схватывает треугольник правильно, не делая ненужных попыток в других местах. По-видимому, дождевой червь обладает каким-то чувством формы треугольника. Втягивая сосновые иглы основанием вперед, черви встречают наименьшее сопротивление, так как если бы они втягивали их за одну иглу, то другая оказалась бы поперек норки, и мешала бы втягиванию. Кроме того, у основания игл, возможно, содержатся какие-то химические вещества, оказывающие на червей притягательное действие.

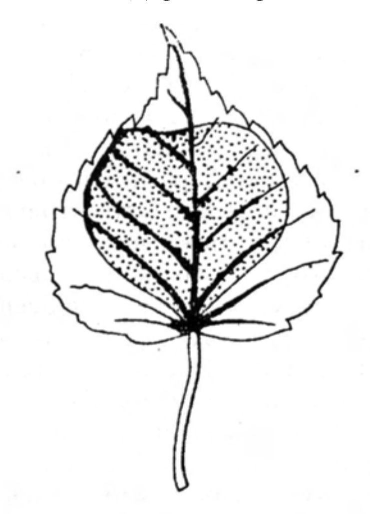


Рис. 1. Опыт Ганель с листом липы

Несомненно, интерпретация Дарвина является фантастичной, ибо доводы, на основании которых он приписал дождевому червю способность к разумным действиям, являются совершенно недостаточными. Тем не менее Дарвин затронул очень интересный вопрос и указал путь к его решению, так как выделил три фактора, которые могут играть роль при втягивании, — форму предмета, сопротивление, возникающее при втягивании, и химические свойства предмета.

Опыты Дарвина повторила Ганель, подтвердив фактические данные своего великого предшественника, но дав им совершенно иное истолкование. В случае

[1] *Дембовский Я.* Психология животных. М.: Изд-во Иностр. лит-ры, 1959. С. 200—222 (с сокр.)

листьев липы форма не играет никакой роли; решающим же фактором является химическое различие между основанием листа и его верхушкой. Ганель провела очень простой и остроумный опыт. Она вырезала ножницами из липового листа подобный ему маленький лист, но с верхушкой, направленной к первоначальному основанию, и с основанием, направленным в сторону первоначальной верхушки (см. рис. 1). Если червь руководствуется формой, то он должен тянуть лист за новую верхушку. В действительности же дождевые черви втягивали такие листья вперед основанием, хотя сопротивление при таком направлении является наибольшим. Ясно, что у первоначальной верхушки находятся какие-то химические вещества, притягивающие к себе червя. Если кончики пары сосновых игл связать ниткой, то сопротивление при вытягивании за любой конец будет одинаковым. Тем не менее дождевые черви тянут такие иглы преимущественно за основание. Если, связав иглы, одну из них перерезать вблизи точки их соединения (рис. 2), то получится пара игл с противоположными отношениями: первоначальное основание разделено, а первоначальные кончики игл соединены друг с другом. Теперь дождевой червь хватает иглы за кончики; следовательно он руководствуется формой, по сравнению с которой даже химический раздражитель обладает более слабым действием. Остроугольные равнобедренные бумажные треугольники черви схватывают сразу же за вершину. Не признавая у дождевых червей наличия разума и чувства формы, как об этом говорил Дарвин, Ганель пытается толковать эти явления как цепь рефлексов. По ее предположению, червь систематически ощупывает край треугольника, запоминая при этом некоторые кинестетические ощущения, являющиеся, конечно, разными при ощупывании более короткой или более длинной стороны, а также при прикосновении к углам после ощупывания длинной или короткой стороны. Это толкование не объясняет, откуда червь знает, что, достигнув вершины треугольника после ощупывания длинной стороны, следует ухватиться за нее. Кроме того, рассуждения Ганель являются довольно абстрактными, так как автор только исследовала предметы, уже находившиеся а норке, а самого процесса втягивания не наблюдала и не установила, действительно ли происходит предполагавшееся ею систематичное ощупывание.

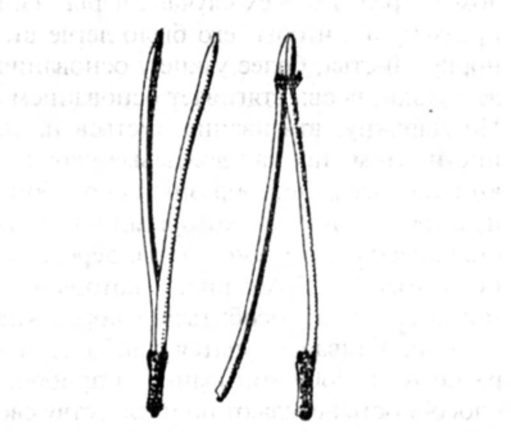


Рис. 2. Опыт Ганель с сосновыми игла-

Иордан первый наблюдал дождевых червей во время их работы и не замечал, чтобы черви ощупывали втягиваемые ими предметы. Чаще они схватывают их в первых попавшихся точках. Автор решительно отрицает целенаправленность работы червя, рассматривая последнюю с точки зрения теории проб и ошибок.

Мангольд тщательно проанализировал факторы, влияющие на работу червя при втягивании различных предметов в норку. Что касается листьев, то червь схватывает их за то место, к которому его голова случайно первый раз прикоснулась. Червь присасывается губами к поверхности листа и, пятясь в норку, тянет лист за собой. Опирающийся на землю черешок листа действует наподобие руля, направляя верхушку листа вперед. Обычно втянуть лист с первого раза не удается,

так как он ложится поперек норки и не сгибается. Червь неоднократно бросает лист, присасываясь к нему в новом месте, каждый раз пытаясь втянуть его. Поскольку сопротивление становится наименьшим в тот момент, когда лист направляется верхушкой к норке, червь раньше или позже так схватывает лист, что сможет его втянуть. Точка прикрепления не выбирается червем; из всех случайных прикреплений только прикрепление за верхушку ведет к цели.

Кроме того, существует отчетливая разница в химических свойствах между верхушкой и черешком листа. Мангольд отрезал отдельно верхушки листьев вишни и их черешки и высушивал их; затем он отдельно растирал их в ступке в порошок, смешивал каждый порошок с расплавленной желатиной и полученными смесями смазывал концы деревянной палочки: один конец — смесью, приготовленной из черешков, другой — смесью, приготовленной из верхушек листьев. Форма обоих концов палочки, а следовательно, и сопротивление на них были одинаковыми, но химические свойства их, — вероятно, различными. В подавляющем большинстве случаев дождевые черви втягивали палочки вперед тем концом, который был смазан смесью, приготовленной из растертых верхушек; следовательно, в верхушках должно содержаться какое-то химическое вещество, оказывающее на дождевого червя притягательное действие. Втягивание сдвоенных сосновых игл преимущественно за основание объясняется большей легкостью присасывания в этом месте, так как отдельная игла слишком тонка для губ червя. Кроме того, существует химический фактор, различный в основаниях и верхушках игл. Мангольд решительно отвергает гипотезу о форме предмета как определяющем факторе и не признает решающей роли последовательности раздражений, как это предполагала Ганель. Если отдельные части предмета химически различаются между собой, то возникает конкуренция между химическим влиянием и влиянием сопротивления. В случае же химически однородных предметов червь руководствуется только сопротивлением.

Исследования Ольги Краузе вносят новые данные в этот вопрос. Автор подтверждает фактические результаты предшественников. Особенно важно установление факта, что листья различных деревьев втягиваются преимущественно за верхушку. Применив метод Мангольда (измельчение в порошок частей листьев и смазывание концов деревянных палочек смесью этого порошка с желатином), автор показала, что в пределах листовой пластинки для дождевого червя не существует заметной химической дифференциации. В табл. 1 приведены 6 опытов, в которых разные части листьев липы противопоставлялись в химическом отношении друг другу и чистому желатину.

Из табл. 1 следует, что дождевой червь не отличает верхушек листьев от их оснований, но довольно хорошо отличает верхушки и основания от черешков. Способность отличать верхушки от черешков и основания от черешков выражена в более или менее одинаковой степени; следовательно, в листовой пластинке не существует химических различий, зато пластинка отчетливо отличается от черешка. Контрольные опыты 4—6 показывают, что червь хорошо отличает чистый желатин от желатина, смешанного с любыми растертыми частями листьев. Хуже всего черви различали черешки (опыт 6); следовательно, притягательное действие черешков, как указывалось выше, является самым слабым.

Краузе подробно исследовала фактор сопротивления. Она давала дождевым червям втягивать прямоугольные полоски, вырезанные вдоль главной жилки листа. Поскольку в пределах листовой пластинки нет химических различий, а симметричность полосок исключала также возможность выбора по форме, оставался только фактор сопротивления, так как жилка у основания листа значительно толще, чем у верхуш-

Таблица 1

Сравнение в химическом отношении различных частей листьев липы и желатина

№ опыта	Сравнение	Число листьев	Соотношение*
1	Верхушка листа — основание	155	51: 49
2	Верхушка листа — черешок	106	68: 32
3	Основание листа — черешок .	93	77: 23
4	Верхушка листа — желатин	133	93: 7
5	Основание листа — желатин	103	91: 9
6	Черешок — желатин	116	84: 16

* *Примечание.* Число случаев втягивания палочки вперед концом, смазанным соответствующей смесью, в процентах от общего числа.

ки, и не позволяет сминать лист в этом месте. Большинство таких полос втягивалось верхушкой вперед. Когда же главную жилку срезали так, что ее толщина по всей длине была приблизительно одинаковой, число полосок, втянутых за основание и за верхушку, сравнялось. Точно так же, если червям давать молодые листья липы, еще настолько мягкие, что червь сможет смять их в любом месте, то втягивание за верхушку не будет преобладать. Наконец, автор вырезала из верхних частей листьев липы круги, которые черви втягивали во всех направлениях одинаково. Все это говорит о решающей роли сопротивления. К таким же выводам приводят и наблюдения за процессом втягивания. Подобные исследования довольно сложны, поскольку их нужно проводить ночью, когда червь выползает из норки и втягивает различные предметы, и при красном свете, так как всякий другой вызывает моментальное возвращение червя в норку. Дождевой червь, как указывал Мангольд, не выбирает на листе места для схватывания, а тащит его, схватывая за первый попавшийся участок. Наталкиваясь на сильное сопротивление, он хватает лист за другое место и тащит снова. Точные отметки очередных мест схватывания совершенно не выявляют какой-либо системы в работе червя. Схватывания скорее являются случайными, и к цели ведет то, при котором встречается преодолимое сопротивление.

В случае сосновых игл можно отчетливо выделить два определяющих втягивание фактора: химический фактор и сопротивление. Опыты с растертыми в порошок различными частями игл показали существование сильного химического влияния особых чешуек, покрывающих основание игл, что вызывает их втягивание преимущественно основанием вперед. Затем дождевым червям давали искусственные «иглы», сделанные из двух связанных концами соломинок соответствующей величины. Эти «иглы» в большинстве случаев втягивались за основание; следовательно, здесь действовал фактор сопротивления. В нормальных сосновых иглах оба фактора суммируются, и поэтому число втягиваний за основание преобладает в столь значительной степени. В опыте же эти факторы можно разделить. Если связать концы двух сосновых игл и перерезать одну из них у основания (см. рис. 2), то химический фактор заставит червя тащить иглы за основание, а фактор сопротивления — за связанные верхушки. В этих условиях примерно в 60% случаев наблюдается втягивание за основание и в 40% случаев — за верхушку. Нормальные же иглы червь втягивает более чем в 95% случаев за основание.

Влияние формы можно с уверенностью исключить. Дождевой червь не видит предмета, и распознавание формы возможно лишь путем осязания. Слепой человек узнает форму предмета двумя способами: обхватив его рукой или же систематически ощупывая его, проводя рукой по поверхности и осязая выпуклости, углубления, края и углы. В работе дождевого червя нет таких условий; он ощупывает лишь отдельные участки листа. В поведении червя нет также никакой системы, так как он меняет места схватывания случайно, выпуская в это время лист. У человека это соответствовало бы прикосновению к предмету концом пальца в нескольких разных точках. На основании подобного обследования нельзя составить представление о форме предмета. Существует еще один момент. Если бы червь руководствовался формой, он должен был бы определить величину испытываемого сопротивления не путем втягивания предмета изо всех сил, а самим схватыванием. Червь должен был бы в таком случае попытаться схватить предмет несколько раз, чтобы определить форму, и начинать тащить, лишь найдя нужное место. Однако он никогда так не делает. Он хватает лист в любом месте и тянет каждый раз с максимальной силой. Животное вообще не пытается определить форму, а тащит вслепую. Нельзя также сказать, чтобы червь искал направление наименьшего сопротивления. Круги, вырезанные из верхних частей листьев липы, втягивались в любом направлении, хотя их сопротивление в различных направлениях неодинаково. Правильнее сказать, что червь ищет направление преодолимого сопротивления, не делая, однако, из всех преодолимых сопротивлений никакого выбора.

Иначе обстоит дело с химическим фактором. До сих пор мы не говорили о том, с какой целью дождевой червь втягивает в норку различные предметы. Дарвин предполагал, что, закрывая вход в норку, червь защищается от холода. Однако эта гипотеза совершенно не обоснована. Червь трудится ночью при низкой температуре и при этом почти полностью выползает из норки; днем же при высокой температуре вход в норку всегда закрыт. Неправильно также мнение, что черви, закрывая вход в норку, препятствуют доступу врагов. Осенью кучки листьев, прикрывающие норки, указывают многим птицам местонахождение дождевых червей. Главным же врагом дождевого червя является крот, который подкапывается снизу, и закрытие входа в норку как защита от него лишено всякого смысла. Скорее следует предполагать, что черви собирают в норках запасы пищи. В сырых норках листья и иглы постепенно гниют и становятся подходящей пищей для червя. Животное должно уметь отличать съедобные предметы от несъедобных, руководствуясь в этом отношении их химическими свойствами. Черешок листа в гораздо меньшей степени пригоден в пищу, чем листовая пластинка, и поэтому червь редко хватает лист за черешок. По мере своих возможностей дождевой червь отыскивает на предмете места, химические свойства которых указывают на его съедобность; сопротивление же является решающим фактором эффективности выбранного червем направления. У червя имеется прочная ассоциация двух различных факторов: механического и химического. Нужно учитывать, что предыдущий вывод о схватывании вслепую относится к листовой пластинке, в пределах которой червь не воспринимает разницы в химических свойствах. Там же, где такая разница существует, она оказывает заметное влияние на характер деятельности червя. В опыте можно разделить оба этих фактора. Когда при втягивании деревянных палочек чистый желатин противопоставляли желатину, смешанному с растертыми частями листьев, точность различения превышала 90%. Здесь сопротивление в обоих направлениях было одинаковым, а достигнутый результат исключал случайность схватывания. Совершенно очевидно, что червь ищет места, химические свойства которых напоминают ему пищу.

Эти факты приводят нас к вопросу о возможности как образования червем ассоциаций, так и обучения червей. Иеркс дрессировал дождевых червей в Т-образном лабиринте. Животное выпускали в более длинный из коридоров лабиринта, где ему предстояли два возможных пути — вправо и влево. Один из них вел в темное помещение к пище, т.е. был связан с положительным подкреплением. На другом пути червь наталкивался на проволочки и получал удар электрическим током. Такие опыты были проведены в больших масштабах Хеком, а затем Сварцем. Исследователи установили, что червь может в большей или меньшей степени приобретать навыки. Согласно Хеку, в процессе обучения животного следует различать три фазы.

1. Вначале дождевой червь одинаково часто поворачивает в оба боковых коридора, однако постепенно он приучается избегать удара током; это пока выражается в том, что червь, прикоснувшись к проволочкам, поворачивает назад и не пытается ползти в запретном направлении.

2. Во второй фазе червь, находящийся в месте разветвления путей, повернув в сторону, где возможен удар током, и не прикасаясь к проволочкам, ощупывает (будто бы колеблясь) смежную с ними область и отползает. Возможно, что животное вблизи проволочек воспринимает какие-то влияния — термические, химические или другие. Эти сопровождающие электрический разряд раздражители, на которые червь раньше не реагировал, приобрели для него определенное значение вследствие подкрепления их током. Их можно назвать условными раздражителями.

3. В третьей фазе наблюдается с самого начала большая точность поворота в разрешенную сторону. Это иллюстрируется приведенными ниже средними данными дрессировки II особей (по Хеку). Черви ползали в лабиринте 6 раз в день. Указаны порядковые номера проведенных опытов и соответствующие им средние числа неправильных поворотов (ошибок).

Опыты	1—40	41-80	81-120	121—160
Ошибки	17,4	14,0	13,0	9,0
Опыты	161—200	201—240		
Ошибки......	4,0	4,0		

В последних фазах дрессировки в 40 опытах подряд черви совершили лишь 4 ошибки. Следующие данные относятся к дрессировке одного червя.

Опыты..........	1^0	41-80	81—120	121—160
Ошибки..........	19	8	4	5

После приобретения червями навыка Хек изменял задачу на противоположную. Приводим данные относительно того же червя, являющиеся продолжением предыдущих.

Опыты.........	161-165	166—175	176—185
Ошибки.......	4	7	7
Опыты.........	186—195	196-205	206—215
Ошибки.......	7	5	3
Опыты.........	216-225		
Ошибки.......	2		

После изменения задачи червю для ее решения понадобилось гораздо меньше опытов. Ни в одном случае задача не была решена на 100%; реакции червя всегда были приближенными. Тем не менее в этих опытах отчетливо проявляется способность червя к обучению. Червь, уже дрессированный в лабиринте, не терял приобре-

тенного навыка после удаления передних пяти сегментов вместе с мозговым ганглием. Возможна и новая дрессировка червей, которым удалили несколько головных сегментов. По-видимому, навык «приобретается» всей нервной цепочкой животного.

Результаты Иеркса и Хека подтверждены Робинзоном (1953), проведшим опыты на пяти особях *Lumbricus terrestris,* содержавшихся поодиночке. Он применил усовершенствованный Т-образный лабиринт Иеркса. Проходы лабиринта были выстланы шероховатой бумагой; лабиринт освещался сзади. Сначала червь ползал медленно и часто останавливался. Когда автор при неправильном выборе стал применять удары электрическим током, число неправильных поворотов заметно уменьшилось. Во время дрессировки наблюдалось поведение двоякого рода: 1) усиление отрицательных реакций на обоих концах поперечного прохода, хотя только на одном из них применяли наказание; 2) уменьшение числа случаев поворота червя в неправильную сторону уже на перекрестке. Первая из этих двух реакций наступила после 50 пробегов, вторая — после 150 пробегов. Первая реакция представляет собой обусловленную реакцию, вторая же является более поздним избирательным процессом обучения. Автор критикует несколько упрощенное толкование Хека.

Малек критикует эти опыты из-за неестественных условий дрессировки. В лабиринте червь находится в совершенно чуждой ему обстановке, что не может не оказать плохого влияния на характер его поведения. Этим, по-видимому,, и объясняется тот факт, что приобретение навыка требовало такого большого числа опытов. В естественных условиях оно должно происходить гораздо быстрее. Это же критическое замечание относится и к большинству исследований со втягиванием предметов. Чаще всего опыты проводятся на червях, содержащихся в ящиках, наполненных землей; в таких условиях черви приспосабливаются плохо и часто вообще не отвечают на раздражения. Так, например, Краузе не удалось заставить животных втягивать в норку бумажные треугольники. Образование навыков в течение длительного времени (как в опытах Хека и Иеркса) находится в противоречии с естественным образом жизни животного. Выползший ночью из норки червь, пытаясь втягивать в нее окружающие предметы, часто, несомненно, наталкивается на слишком сильное сопротивление, например в виде растущих на ветвях листьев, зарытой в земле палочки, большого камня и т.д. Реагируя так же медленно, как в опытах Иеркса и Хека, червь должен был бы неделями тащить каждый такой предмет, пока не усвоил бы, что его намерения не исполнимы. По Малеку, ассоциации образуются гораздо быстрее и играют гораздо более значительную роль в жизни животных, чем предполагают. Малек давал дождевым червям лист, держа его рукой за черешок. Червь хватал лист и пытался втянуть его. После первой попытки следовали вторая и третья; порой червь тянул настолько сильно, что лист разрывался. В среднем такие попытки повторяются 10—12 раз, причем всякий раз в разных точках. Перерывы между схватываниями бывают длинными или короткими. Весь период попыток длится 10—15 *мин.* Однако затем червь оставляет лист и, даже когда ему настойчиво этот лист подкладывают, не попытавшись схватить его, уклоняется в сторону. Если лист продолжают подкладывать, червь просто прячется в норку. Схватывание прекращается на основании ассоциаций, а не вследствие утомления, так как тотчас же после этого червь хорошо тащит другие листья. Попытки продолжаются гораздо дольше, если лист (пусть очень большой и тяжелый) не придерживают и червь может тянуть его. Здесь, впрочем, настойчивость животного является целесообразной, так как часто ему в конце концов удается либо смять, либо разорвать лист и втащить его в норку. Несколько иначе ведет себя червь при втягивании камешков или больших комков земли. Схватив и притащив к норке такой предмет, червь сразу же бросает его, если он не вмещается в

норку. Малек давал червям глиняные шарики диаметром 1,5 см. Черви обычным способом схватывали шарики, но лишь один раз, после чего переставали обращать на них внимание.

Краузе тоже приводит несколько подобных наблюдений. Дождевые черви охотно втягивают сосновые иглы, разбросанные в большом числе у норок. Но спустя несколько дней число втягиваемых червями игл значительно уменьшается. Точно так же обстоит дело и с прутиками, но никогда — с листьями. Черви совсем не трогали игл, пролежавших длительное время на газоне рядом с норками. Когда же им дали свежие иглы, они стали их втягивать. Это соответствует наблюдениям Малека, согласно которым дождевой червь, перестав втягивать какой-либо предмет, больше к нему не возвращается. Возможно, что червь узнает этот предмет по оставшейся на нем слизи.

Баруха-Рейд (1956) считает результаты Иеркса, Хека и Робинзона достоверными. Его интересовало явление так называемого латентного обучения. Одна особь дождевого червя *(Lumbricus terrestris)* пребывала в течение 20 *час* в Т-образном лабиринте. В это время никакие реакции животного не подкрепляли. Затем исследовали, спустя какое время после начала применения удара электрическим током червь овладеет лабиринтом по сравнению с контрольными особями, к которым удар током применяли с самого начала пребывания их в лабиринте. Наблюдение велось всего на 6 особях (3 подопытных и 3 контрольных). На конце левого прохода лабиринта (запретное направление) пол был выстлан грубой наждачной бумагой. На правом конце находился сосуд с сырой землей и мхом. В конце левого прохода черви получали удар током. Каждый червь совершал 6 пробегов в день. Показатель решения задачи принят условно: 7 правильных реакций из 10. В первой группе (контрольной) условный показатель был достигнут после 45, 37 и 47 пробегов, в подопытной группе — соответственно после 21, 22 и 23 пробегов. Разница была статистически достоверна.

В заключение я опишу «сутки дождевого червя». Вырыв норку, животное в продолжение всего дня сидит в ней неподвижно головой ко входу, довольно плотно закрытому листьями или прутиками. В сумерки червь оживляется и приступает к работе. Он выползает из норки, вытягивая тело во всю длину (максимальное сокращение кольцевых мышц) и цепляясь задним концом за край норки. Передний конец тела совершает круговые движения, несколько приподнимаясь над землей и ощупывая все вокруг. Время от времени тело животного вытягивается в другом направлении и головной конец исследует новые районы. Натолкнувшись на какой-либо предмет, дождевой червь присасывается к нему. Вокруг ротового отверстия находятся мягкие губы, плотно прижимающиеся к данному предмету. Одновременно глотка, выдвинутая вперед в момент схватывания, отодвигается назад, действуя как поршень, создающий отрицательное давление. В результате губы крепко присасываются к поверхности предмета. Пятясь обратно в норку, червь тащит предмет за собой. Маленький камешек, попадающий в норку, червь вдавливает в стенку, а большой камешек, подтащив к отверстию, бросает. То же самое делает он и с листьями: если после нескольких попыток ему не удается втянуть лист, то червь оставляет его на месте. Таким образом, в течение ночи над норкой скапливаются листья и другие предметы, закрывающие отверстие.

Ночью в состоянии максимального растяжения дождевой червь особенно чувствителен ко всяким воздействиям среды, особенно к прикосновениям, толчкам, химическим влияниям и свету. Поэтому наблюдать за червем можно, только соблюдая большую осторожность. Нужно очень медленно двигаться и освещать чер-

вей только слабым красным светом. Очень слабый белый свет притягивает дождевых червей. Иногда в лунную ночь наблюдаются далекие путешествия дождевых червей. Однако они неспособны отыскать брошенную ими норку и поэтому с наступлением дня роют новую. Утром черви прячутся в своих норках.

Это животное обладает очень разнообразными органами чувств и на некоторые раздражители реагирует уже при минимальной интенсивности. Дождевой червь имеет различные средства для познавания присущим ему способом окружающего мира; он может анализировать влияния внешней среды и накапливать приобретенный опыт. Жизнь червя кажется нам монотонной и бедной только потому, что мы еще не изучили ее как следует. Очень сложное строение нервной системы, обилие и разнородность связей между ее элементами, изученных лишь в небольшой степени, показывают, что мы имеем дело с животным, которому присущи многообразные восприятия.

Ж. И. Резникова

ПОВЕДЕНИЕ МУРАВЬЕВ НА КОРМОВОМ УЧАСТКЕ[1]

Функционирование такой сложной системы, как многовидовое сообщество муравьев, во многом определяется характером поведения и взаимодействия особей на кормовом участке. Появляется все больше данных в пользу того, что действия муравьев, главным образом, социально обусловлены *(Захаров,* 1972, 1974, 1975). К настоящему времени многое известно о различных формах координации деятельности внегнездовых рабочих, а также о способах добывания пищи и об особенностях ориентации. Однако за пределами исследований остались некоторые важные вопросы поведения муравьев, познание которых необходимо для разработки концепции сообщества социальных насекомых.

Одна из наименее изученных сторон жизни муравьев — индивидуальное поведение особей и роль индивидуума в жизни семьи. До сих пор основное внимание исследователей привлекало групповое поведение. Оценка внутривидовой и межвидовой изменчивости индивидуального поведения муравьев пока практически отсутствует.

Нет экспериментальных работ, посвященных исследовательскому поведению муравьев в естественных условиях; в то же время это — важная форма деятельности, присущая всем животным. Многие этологи склонны рассматривать его как фундамент всего поведения *(Шовен,* 1972). Изучение исследовательского поведения в сравнительно-видовом аспекте может пролить свет на возможности использования биологического потенциала на уровне многовидовых сообществ муравьев. То же касается способности муравьев к научению, поскольку наши представления о сложности задач, с которыми в природных ситуациях сталкиваются муравьи, и о способах их решения еще явно недостаточны.

Наконец, едва ли не самой интригующей стороной социальной жизни муравьев является их «язык». До сих пор неясно, могут ли муравьи использовать дистанционное наведение на источник пищи, подобно пчелам, какое количество информации они могут передавать и какие факторы определяют выбор того или иного способа обмена сведениями.

В данной главе приводятся лишь первые подходы к решению этих вопросов, отнюдь не претендующие на полноту исследования.

ИНДИВИДУАЛЬНОЕ ПОВЕДЕНИЕ МУРАВЬЕВ

Среди немногих работ, посвященных изучению индивидуального поведения муравьев, большинство проведено в лабораторных условиях и посвящено главным образом функциональному разделению особей в семье и различиям в уровнях их активности. Я. Добжанская *(Dobrzanska,* 1958), используя индивидуальное мечение, впервые поставила ряд экспериментов по выявлению связи поведения муравьев *F. polyctena* и *F. sanguinea* с выполняемыми ими функциями. Оказалось, что наименее раздражимые особи несут функции, не требующие подвижности; другие выполняют работы, связанные с частой сменой задач и с постоянным активным движением.

[1] *Резникова Ж.И.* Межвидовые отношения муравьев. Новосибирск: Наука, 1983. С. 51—91 (с сокр.).

Г. Веррон *(Verron,* 1974, 1976) исследовал локомоторную активность муравьев *Lasius niger, Lasius flavus* и *Formica fusca,* помещая их на разграфленный манеж и учитывая число делений, пробегаемых каждой особью, а также время, затраченное на передвижение и остановки. Оказалось, что часть особей отличается большой вариабельностью этих этологических признаков, остальных можно условно разделить на сильноактивных (в семье их меньшинство), средне- и низкоактивных. Сходные данные были получены на *Tapinoina erraticum* в результате наблюдений за транспортировкой куколок из чрезмерно нагретой в прохладную зону *(Meudes,* 1973).

У *Myrmica laevinodis* исследовались индивидуальные различия в уровне активности и агрессивности *(Le RouxA. M., Le Roux C.,* 1979). Оказалось, что в среднем 50% рабочих совершенно неактивны и не выходят из гнезда, 30% активны, но не агрессивны, а 20% и активны и агрессивны, причем последняя группа может быть еще разделена на малоагрессивных и агрессивных.

В естественных условиях индивидуальное поведение муравьев изучалось в плане функциональной дифференциации особей *(Oekland,* 1931; *Kill,* 1934; *Stager,* 1937; *Otto,* 1962; *Boulig, Janzen,* 1969). Так, К. Хорстманн *(Horstmann,* 1973) выделяет среди внегнездовых рабочих *F. polyctena* три профессиональные группы: восходители на деревья, специализированные охотники на почве и сборщики строительного материала. Собственно индивидуальной изменчивости поведения внегнездовых рабочих на кормовом участке посвящена только работа Ф. Бернарда *(Bernard,* 1971), описавшего различия в технике сбора семян у *Messor barbara:* большинство муравьев таскают семена одно за другим, пробираясь в густых зарослях, 8—9% срезают и тащат в гнездо целый стебелек с 20—60 семенами, и лишь 1—2% сборщиков умеют сбрасывать зерна вниз с вершины холма.

Соотношение различных элементов поведения у муравьев разных функциональных групп до сих пор остается неисследованным у подавляющего большинства видов. В частности, лишь в немногих работах применялся метод построения этограмм *(Harkness M.L., Harkness R.D.,* 1976; *Higashi,* 1978; *Brandao,* 1978).

<...> Мы оцениваем индивидуальное поведение муравьев, согласно принципам фиксирования и классификации элементов поведения Е.Н. Панова (1978) по соотношению элементов поведения и, кроме того, по характеру траекторий передвижения на кормовом участке *(Резникова,* 1974а, 1977а; *Резникова, Шиллерова,* 1978, 1979). Большой вклад в эти исследования внесла О.А. Шиллерова (Богатырева) (1980). Вопросам индивидуального поведения муравьев разных видов посвящена ее дипломная работа (1980).

Наблюдения проводились в 1971, 1976—1979 гг. в ассоциациях I и II[1]. Предварительно большую часть внегнездовых рабочих в выбранных семьях метили индивидуальными метками с помощью цветных нитролаков, смешанных с нитроклеем. Метка держалась на муравьях до полутора месяцев. Код составлялся так, чтобы стирание краски можно было контролировать: например, желтая точка на груди муравья означала, что белой точке на левой стороне брюшка должна соответствовать красная точка на правой. Все кодовые сочетания заносились в журнал, и одновременно с мечением новых муравьев производилось подновление старых меток. Для индивидуального отлова муравьев проворных видов применялись конические колбочки с прорезанным в дне отверстием.

Наблюдения проводили в периоды высокой активности муравьев с момента выхода из гнезда до возвращения в него. Для статистической обработки отбирали «полные» рейсы, исключая муравьев, потерянных наблюдателями до возвращения в гнездо.

[1] Ассоциация — здесь: группа видов муравьев, обитающих на общей территории (прим. ред.-сост.).

Два наблюдателя хронометрировали продолжительность поведенческих реакций муравьев с помощью двухстрелочного секундомера и одновременно вычерчивали траекторию передвижения особи на плане кормового участка. Для этого кормовой участок предварительно был разбит на квадраты со стороной 0,5 *м*. Всего проанализировано 640 этограмм и траекторий муравьев, что соответствует примерно 100 *ч* наблюдений.

Мы старались проследить как можно большее число рейсов одной и той же особи за любой срок — от одного дня до месяца. Такие наблюдения в природе, насколько нам известно, не проводились. В то же время без них очень трудно представить себе место муравья в семье и изменчивость его поведения. Это оказалось сложной задачей: многие меченые муравьи теряли метку или терялись сами, погибали на кормовом участке, становясь добычей пауков или других муравьев, а чаще всего на неопределенный срок исчезали в гнезде. Поэтому мы очень дорожили теми особями, которые исправно выходили на кормовой участок и давали нам возможность судить о степени постоянства функций муравьев на кормовом участке и об их территориапьном консерватизме. Таким муравьям мы давали имена и старались использовать каждую встречу с ними в своих целях. Иногда удавалось наблюдать до 20 рейсов одного фуражира в течение месяца.

Пользуясь классификацией Е.Н. Панова (1978), мы выделяли в качестве регистрационных элементов единицы поведения II уровня — несложные блоки локомоций (бег, транспортировка добычи, обследование травостоя) и «позы» (резкий поворот на месте, ощупывание предмета). Правда, в некоторых случаях трудно решить, к какому уровню принадлежит рассматриваемая единица поведения: ко II или к III. Так, обследование небольших площадок, травостоя и т.п. представляет скорее «комплекты поз», однако ввиду их несложности нам кажется нецелесообразным рассматривать их отдельно. Более или менее упорядоченные последовательности (ориентировочные окологнездовые, охотничьи рейды и т.п.) мы рассматривали в качестве поведенческих ансамблей.

Для количественной оценки траекторий *(Резникова,* 1980) были выбраны следующие параметры:

1) отдаление — расстояние от гнезда до наиболее удаленной от него точки траектории;

2) степень извилистости — отношение отдаления к общей длине пробега;

3) отношение числа самопересечений траектории к общей длине пробега;

4) максимальная ширина охвата участка траекторией;

5) площадь охвата участка траекторией;

6) амплитуда отклонения траектории от прямой, проведенной от гнезда до наиболее удаленной от него точки (среднее из 10 измерений, произведенных на равном расстоянии).

ВНУТРИВИДОВАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ ИНДИВИДУАЛЬНОГО ПОВЕДЕНИЯ

Наблюдения за тремя семьями *Formica cunicularia (Резникова, Шиллерова,* 1978) позволили выделить две относительно автономных группы: трофобионтов и активных фуражиров[1] (соотношение их численности примерно 1 : 2). И те и другие могут

[1] Трофобионты — группа рабочих муравьев с узкой специализацией — собиратели выделений тлей.

Активные фуражиры — рабочие муравьи, активно разыскивающие корм и производящие мобилизацию пассивных фуражиров к источникам корма (прим. ред.-сост.).

заниматься транспортировкой строительного материала. Серии дальних рейсов (их бывает 3—5 за день) обычно начинаются и заканчиваются кратковременными выходами в пригнездовую зону.

Трофобионты, посещающие наземные колонии тлей на переферии кормового участка, используют в большинстве рейсов один и тот же путь. Около 90% времени они затрачивают на бег по поверхности почвы или по стеблям трав, остальное время приходится на чистку тела или ориентировочные реакции. Муравьи, посещающие кормовые пещерки (с подземными колониями тлей и цикадок) в средней зоне кормового участка, обладают более изменчивым и разнообразным поведением. Они тратят значительно больше времени (до 25%) на обследование территории (ощупывание мелких предметов, прикорневых частей растений, обследование почвы), что, возможно, связано с поиском новых кормовых пещерок. Эти муравьи изредка могут совершать охотничьи рейсы.

Активные фуражиры («охотники») обрабатывают широкие секторы кормового участка и, видимо, хорошо знакомы со всей территорией в целом. На пути фуражира, несущего добычу, мы последовательно ставили преграды, перегоняя его таким образом в самый дальний сектор по отношению к тому, где этот муравей был впервые замечен. Из 14 особей лишь 2 затратили на возвращение в гнездо более 10 *мин,* остальные находили его без всяких затруднений. Ранее такие опыты, позволяющие предположить наличие «внутреннего плана» территории у активных фуражиров, проводились нами у *Cataglyphis aenescens* и А. Буркхалтером *(Burkhalter,* 1972), М. и Р. Харкнессами *(Harkness M., Harkness R.,* 1976) у *Calaglyphis bicolor.*

Характер поведения и конфигурация траекторий наиболее лабильны у активных фуражиров. Траектории их отличаются большой извилистостью (0,11±0,07), тогда как при сборе пади[1] этот показатель близок к единице. Во время охоты наблюдаются и наибольшая площадь охвата территории — 9,62 ± 2,3 *м*^{2} (при сборе пади — 1,19 ± 0,6 *м*^{2}*,* при окологнездовом патрулировании — 1,6 ± 0,1) и максимальная амплитуда отклонения (соответственно 2,13 + 0,2 *м;* 0,7 ± 0,3 *м* и 0,4 ± 0,08 *м).*

При поиске добычи муравьи либо передвигаются широким челноком, либо последовательно обследуют небольшие участки на разном удалении от гнезда. Поведенческий репертуар охотника включает обыскивание травостоя, ощупывание предметов, охоту и транспортировку добычи. Чаще всего муравей находит мелких насекомых (цикадок, клопов) в куртинах злаков или в укрытиях на поверхности почвы, сжимает их в челюстях и сразу транспортирует в гнездо. В поисках добычи активные фуражиры могут в течение нескольких дней или нескольких периодов активности обрабатывать один и тот же участок и, наоборот, в один день обследовать разные секторы территории.

Спектры поведенческих реакций муравьев во время охотничьих рейсов весьма изменчивы. Однако можно выделить и присущие каждому муравью особенности. Так, на рис. 1, *а, б* видно, что муравей М; очень подвижен и почти не тратит время на чистку тела и обследование травостоя и мелких участков на поверхности почвы; напротив, у муравья *М*^{2} не менее 30% времени уходит на обследование травостоя или ориентировочные реакции.

У *F. pratensis* поведение особей связано с глубокой специализацией. Для этого вида характерно четкое вторичное деление территории и наличие узкопрофессиональных групп фуражиров. Поэтому индивидуальная изменчивость поведения отдельных особей выражена значительно слабее, чем у *F. cunicularia.* При сравне-

[1] Падь — сладкие выделения тлей, которыми питаются муравьи (прим. рад.-сост.).

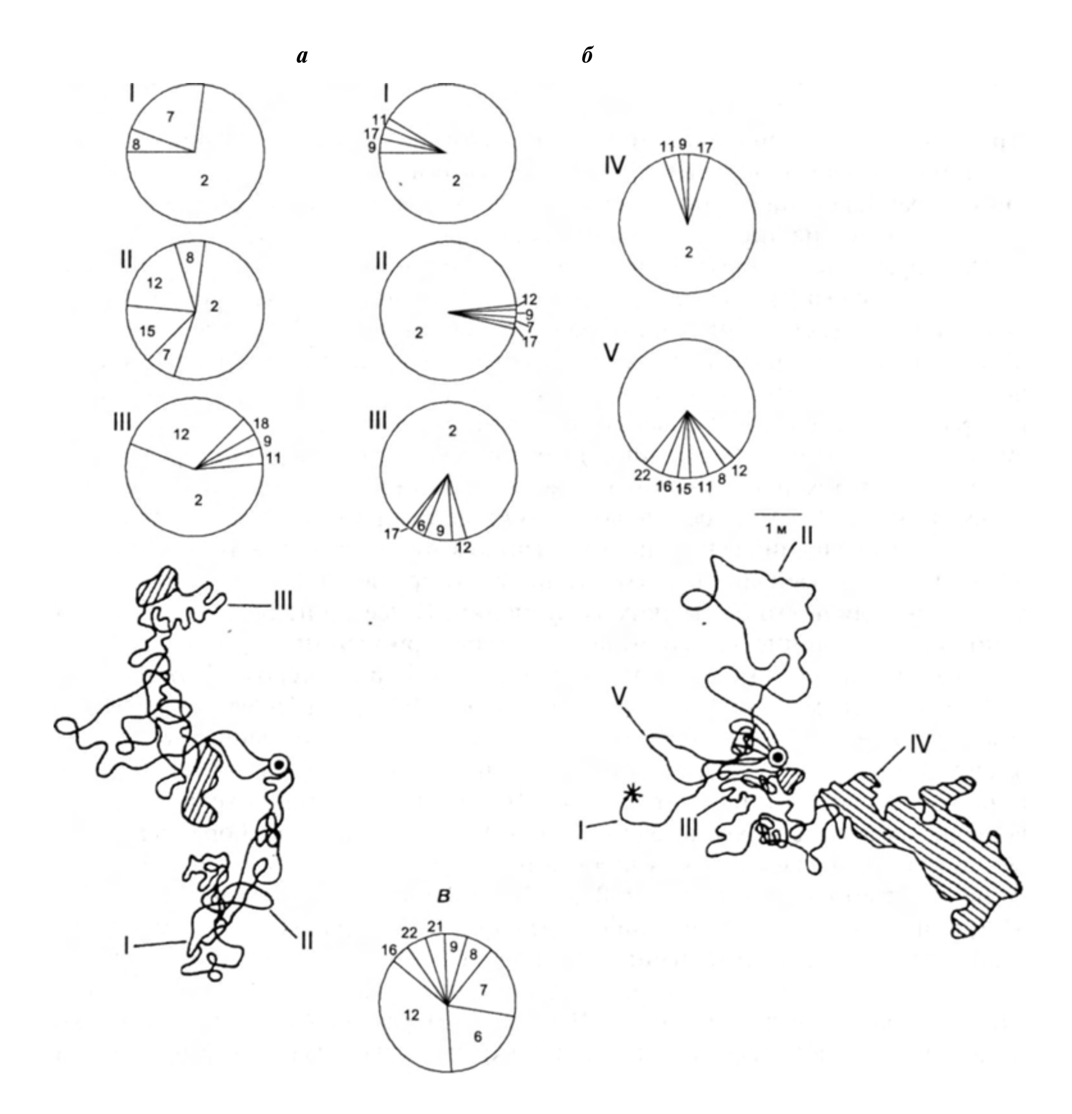


Рис. 1. Индивидуальные траектории и этограммы двух особей *Formica cunicularia* М, (а) и $М_2$ (б) в разные дни и часы и усредненная этограмма для 50 активных фуражиров лугового муравья (в):

Элементы поведения для рис. 20—22: ***1*** — бежит по прямой, 2 — перемещается плавными зигзагами, ***3*** — бежит с кратковременными остановками, ***4*** — резко поворачивает, ***5*** — останавливается, приподнимаясь на передних ногах, ***6*** — подробно обследует небольшие участки почвы, ***7*** — стоит неподвижно, 8 — ощупывает предметы антеннами, ***9***— стоит и шевелит антеннами, ***10*** — оглядывается, ***11*** — взбирается на возвышения и оглядывается, ***12*** — обследует травостой, ***13*** — перебирается через травинки, ***14*** — находит добычу, ***15*** — умерщвляет добычу, ***16*** —транспортирует добычу, ***17*** — соприкасается антеннами с другими муравьями, ***18*** — избегает контакта с другими муравьями, ***19*** — обменивается пищей (трофаллаксис), ***20*** — стычка с другими муравьями, ***21*** — чистит антенны, ***22*** — чистит тело и ноги; 1—V — номера траекторий движения и соответствующие им этограммы: для М, 16/VIII в 17.05 (I), 16.35 (II) и 10.03 (III); для $М_2$ 24/VIII в 16.05 (I), 10.20 (II), 15/VIII в 17,02 (III), 26,VIII в 11.15 (IV) и 26/VIII в 8.15 (V); на траекториях заштрихованы области, которые муравьи тщательно обследовали

нии активных фуражиров оказалось, что в то время как в поведении каждой особи *F. cunicularia* содержится почти полный набор актов, выделенных нами у обоих видов, у *F. pratensis* в среднем их 6—8. Отличительная особенность поведения лугового муравья — большая доля времени, затрачиваемого на контакты с другими муравьями на кормовом участке (рис. 1, *б).*

Formica uralensis экологически во многом сходен с *F. pratensis (Stebaev, Rcznikova,* 1972; *Резникова, Самошилова,* 1981), но организация кормового участка и поведение особей черноголового муравья совершенно иные (см. ранее). Как уже отмечалось, вторичное деление территории выражено очень слабо. Большинство внегнездовых рабочих обрабатывают разные зоны кормового участка и, по-видимому, могут осуществлять весь набор функций. Из 20 особей, наблюдавшихся многократно, лишь один муравей совершал только охотничьи рейсы, а остальные совмещали их с посещением кормовых пещерок и колоний тлей.

Типичный случай представлен на рис. 2. Муравей В 24/VII в 9.05 вышел для около-гнездового ориентирования (траектория I). В 9.20 он выходил с охотничьим рейсом (траектория II), причем часто контактировал с другими особями, обследовал растительность, останавливался для ориентировки. В 18.53 он охотился несколько дальше от гнезда (траектория III). В другие дни этот муравей посещал кормовую пещерку на дороге (траектория IV). 20/VII он дважды выходил на охоту в разные зоны кормового участка (траектория V, VI), а также посещал кормовую пещерку (траектория VII). Помимо этого, он участвовал в столкновении с семьей *F. picea,* находящейся в 9 м от гнезда по ходу дороги. Характерно, что чем дальше муравьи отходят от гнезда, тем больший процент времени в их поведенческом репертуаре занимают ориентировочные реакции и меньший — контакт с другими муравьями. При повторных выходах на тот же маршрут доля ориентировочных актов уменьшается. <...>

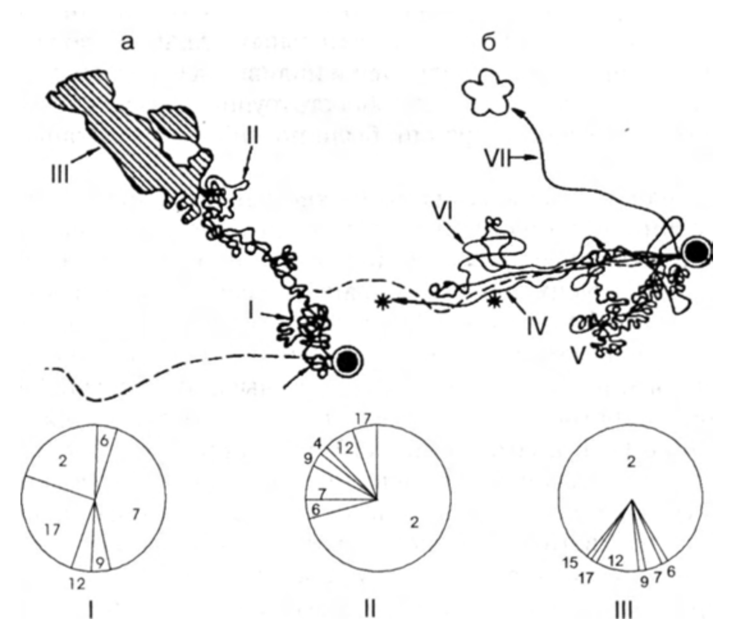


Рис. *2.* Траектории и этограммы одного из внегнездовых рабочих черноголового муравья:
I — 24/VII в 9.05, II — в 9.20, III — в 18.53, IV—VII — 20/VII в разное время суток; штриховой линией показана фуражировочная дорога

ГРУППОВОЕ ОБУЧЕНИЕ У МУРАВЬЕВ

Обучение, связанная с ним лабильность поведения и обмен информацией лежат в основе механизмов межвидового взаимодействия. В данном разделе мы попытаемся осветить вопросы, необходимые для дальнейшего изложения: каковы изменчивость психических возможностей фуражиров одного и разных видов и способность их к решению сложных задач?

Возможности муравьиного интеллекта давно занимали умы исследователей. Поскольку долгое время господствовало мнение о том, что у насекомых вырабатываются лишь элементарные условные рефлексы, сложность задач, которые экспериментаторы предлагали муравьям, наращивали очень робко. Сама по себе способность муравьев к запоминанию и научению была экспериментально продемонстрирована с помощью различных методик, начиная с классических экспериментов Т. Шнейрлы, обучавшего их в лабиринтах *(Schneirla,* 1933, 1946), и кончая работами последних лет *(Длусский,* 1967; *Резникова,* 1971, 1975; *Плеханов, Кауль,* 1976; *Мазохин-Поршняков, Мурзин,* 1976, 1977; *Мурзин,* 1976, 1977). В частности, при групповом обучении у *F. polyctena* удалось выработать сложные инструментальные условные рефлексы: муравьи должны были тянуть за одну из нитей, чтобы получить доступ к кормушке, спрятанной за ширмой. Интересно, что наблюдались случаи, когда тянули за нитку одни муравьи, а проникали за ширму другие, т.е. обучалась именно группа в целом *(Rechtsteiner,* 1968, 1971).

Приобретение опыта, в том числе основанного на подражании, имеет особенно большое значение для муравьев, так как срок жизни одной особи достигает у некоторых видов 7 лет *(Otto,* 1962), а в среднем срок жизни рабочих особей — 1,5—2,5 года *(Haskins C, Haskins E.,* 1980), т.е. больше, чем у многих видов грызунов. В настоящее время считается доказанным существование у муравьев сигнальной преемственности[1] *(Захаров,* 1974). При решении задач, требующих объединенных усилий группы особей, или задач, основанных на подражательных реакциях, должна проявляться неоднородность психических возможностей и индивидуального опыта муравьев. Проявление индивидуальных вариаций и способность группы муравьев к решению сложных задач, требующих логических операций, были почти не исследованы до настоящего времени.

Разнокачественность психических возможностей фуражиров. Индивидуальные различия в способностях и навыках животных привлекли внимание исследователей в основном в последнее время, когда начались попытки межвидовых количественных сравнений. До сих пор в этом плане внимание уделялось лишь позвоночным животным. Так, Д.М. Рамбо *(Rumbaugh,* 1968) (цит. по: *Дьюсбери Д.,* 1981) установил, что в группе беличьих обезьян (саймири) часть животных решает задачи на «формирование установки» на уровне высших обезьян (более 90% правильных выборов при втором предъявлении), а часть оказывается вообще не способной к решению. К.Н. Благосклонов (1974) на примере мухоловок-пеструшек, которым предлагались задачи с перемещением гнезд и с преодолением пугающего препятствия (трубка, вставленная в леток), показал, что формы решения задач очень различны и адекватны накопленному индивидуальному опыту.

У муравьев разнообразие стереотипов поведения связано прежде всего с кастовым полиморфизмом и наличием группового и возрастного полиэтизма, т.е. фиксированных различий в функциях, выполняемых разными особями. Этот воп-

[1] Сигнальная преемственность — обучение животного в группе, основанное на подражании другим ее членам (прим. ред.-сост.).

рос довольно хорошо изучен и подробно обсуждался в монографии А.А. Захарова (1972). Однако дифференциация особей может быть еще более глубокой. Известно, что в небольших функционально однородных группах муравьев выделяются «одаренные» особи, которые обладают хорошей памятью и играют роль активаторов при выполнении различных функций и организации групп *(Combes,* 1941, цит. по: *Захаров,* 1972).

Различия в способностях и уровне активности рабочих особей можно наблюдать даже в относительно простых ситуациях, когда группа муравьев сталкивается с препятствием на пути к пище или гнезду. Такой опыт был проделан нами в 1968 г. с трофобионтами *F. polyctena,* которые спускались по стволу березы к муравейнику. Ствол окружили кольцом пластилина с нафталином. Преодоление этого препятствия не было хаотическим: группы из 6—7 фуражиров останавливались перед кольцом и ожидали своего «вожака» — самого активного муравья, который первым преодолевал препятствие и затем пробегал через кольцо туда и обратно, сопровождая остальных муравьев. Возможно, что здесь проявились отношения доминирования-соподчинения, связывающие знакомых между собой особей, которые используют перекрывающиеся поисковые участки.

Предположение о наличии индивидуальной иерархии в группах рабочих особей вытекает и из работы А. М. и Г. Руа *(Le RouxA. M., Le Roux G.,* 1979). В группах из 8—10 особей *M. laevinodis* наблюдалось постоянное соотношение активно-агрессивных, активно-малоагрессивных, активных и совершенно неактивных муравьев. По этим критериям муравьев перефуппировали в четыре однородные группы. Оказалось, что совместное содержание агрессивных особей приводит к некоторому снижению их агрессивности и активности, а неагрессивных — к появлению среди них агрессивных, особей. В результате во всех группах соблюдается примерно то же соотношение особей по уровню агрессивности, что и первичное. При восстановлении первоначальной ситуации проявляется тенденция к сохранению муравьями ранга, приобретенного после первой перегруппировки. Значительное количество муравьев оставались полностью неагрессивными в течение всех перегруппировок.

Сходные результаты получены Г. Верроном *(Verron,* 1977): одновозрастных особей *Lasius niger* объединили в четыре группы по уровню активности, которую они проявляли, перетаскивая песчинки. Удаление самых энергичных особей заставляло остальных проявлять большую активность, а их присутствие, напротив, подавляло деятельность остальных.

Эти опыты дают основание полагать, что ранг особей и их поведение в группах зависят от психофизиологических свойств и к тому же поддерживаются активным взаимодействием. Такое взаимодействие было исследовано А.А. Захаровым (1981) в тонком лабораторном эксперименте с малыми группами муравьев *Formica rufa.*

Оказалось, что индивидуальная борьба за доминирование выражается в увеличении двигательной активности соперничающих особей, а также в проявлениях агрессивности и прямого противоборства. В частности, муравьи устраивают своеобразные турниры, когда претендующий на первенство фуражир пытается занести соперника в гнездо. Два фуражира некоторое время толкают друг друга, стараясь сложить напарника «чемоданчиком». Если это долго не удается ни одному из них, муравьи разбегаются.

Изъятие особей-доминантов из групп со сложившейся поведенческой структурой стимулирует быстрое линейное продвижение оставшихся особей по рангам. При этом выход в лидеры не является формальным перемещением на освободившееся место: именно в период своего утверждения в новой роли лидер резко

увеличивает активность. Вполне возможно, что способность муравьев к обучению коррелирует с их иерархическим положением в группе, обслуживающей определенный участок территории, и с реактивностью по отношению к внутригрупповым ранговым перемещениям.

Пока еще мало данных для того, чтобы сравнивать у разных видов соотношение числа особей, способных быстро справляться с новыми задачами, и особей, не способных к этому. Однако можно полагать, что этот показатель связан со способом использования кормового участка. При коллективной фуражировке достаточно лишь нескольким особям справиться с задачей, а остальные могут обучаться в результате подражания. Если же муравьи действуют на кормовом участке в одиночку, то существенные различия в их психических возможностях только повлекут за собой неравномерное использование территории: сообразительные особи будут полнее использовать ресурсы своего участка.

Такое предположение подтверждается опытами по коллективному обучению в лабиринтах муравьев нескольких видов. Р. Шовен *(Chauvin,* 1963) устанавливал лабиринты на фуражировочных дорогах *F. polyctena.* Это вид с наиболее явно выраженным групповым поведением. В начале опыта только 10—20% муравьев преодолевали лабиринт. Лишь спустя 10 *ч,* благодаря подражательным реакциям, число их достигло 75—80%.

Аналогичный опыт был проведен нами с *F. uralensis* в степях Южной Хакасии (1969). Лабиринт, предлагаемый муравьям, представлял собой несколько цилиндров, вставленных один в другой так, чтобы входы в них располагались с противоположных сторон. В последнем внутреннем цилиндре помещалась приманка. До предъявления задачи муравьев прикармливали на площадке для наблюдений в лабиринте первой сложности (один цилиндр). Площадки размещались в периферийной зоне кормового участка. Для того, чтобы исключить возможность накопления муравьями опыта, лабиринты разной сложности расставляли на разных площадках. Оказалось, что в лабиринт второй сложности в течение первого часа наблюдений попадали 70% из пытавшихся проникнуть туда муравьев; за то же время в лабиринт третьей сложности попадали 10—25% особей, а четвертой — всего 1—2%.

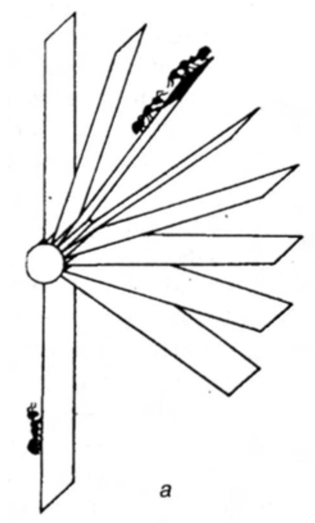
Такой же эксперимент, проведенный с *Cataglyphis setipes turcomanica* (урочище Акибай, ТССР, 1970 г.), выявил совсем иное соотношение: 95, 90 и 70% соответственно. У муравьев этого вида кормовой участок организован по принципу одиночной фуражировки, и большинство внегнездовых рабочих легко справлялись с задачей самостоятельно.

Эксперименты, в которых одновременно предъявлялось большое число (50—100) лабиринтов второй сложности, расставленных на всей площади участков наблюдений (1200—1800 $м^2$) в ассоциациях I—III, также выявили соответствие между скоростью и характером обучения муравьев и способами организации фуражировки. Для *F. picea* и *F. cunicularia,* действующих на территории в одиночку, такая задача вообще не составила сложности, и они доставали приманку при первых же обнаружениях лабиринта. Напротив, среди 20—40 особей *F. pratensis,* привлеченных к лабиринту, лишь 2—3 муравья проникали к приманке в течение первых четырех часов наблюдений. Впоследствии к ним присоединились еще 8—10 особей, и они вместе транспортировали приманку. Фуражиры *M. scabrinodis* и *L. alienus* действовали примерно одинаково: в лабиринте, находящемся вблизи гнезда, появлялись 2—3 разведчика, и в течение 0,5—1 *ч* они производили массовую мобилизацию рабочих (до 200 особей). <...>

Задачи, требующие логических операций. Высокий уровень психической организации муравьев вполне позволяет задуматься об их, способности усваивать логическую

структуру задачи и применять полученный опыт в измененной ситуации. Эти две формы поведения — обучаемость и способность улавливать логические связи — были разграничены Г. Харлоу (Harlow, 1958), который таким образом поставил вопрос об объективном изучении рассудочной деятельности животных. По В. Келеру *(Kohler,* 1921), основной критерий разумного поведения — решение задачи с учетом всей ситуации в целом. По-видимому, именно эта способность муравьев объясняет результаты упоминавшегося выше эксперимента Дж. Брауэра *(Brower,* 1966), в котором семья *Formica integra,* в течение трех лет ежедневно получавшая 10 *Р/ч* радиации, выстроила крытую дорогу, что позволило уменьшить дозу облучения.

Мнение о принципиальной неспособности насекомых к логическим операциям упорно продолжает сохраняться в научной среде, несмотря на работы Г. А. Мазохина-Поршнякова (1968, 1969, 1974), посвященные медоносной пчеле. Этот автор экспериментально доказал, что пчелы могут многое: опознают классы фигур инвариантно к их размеру и взаимному повороту, т.е. обобщают фигуры по форме; способны генерализовать визуальные стимулы по признакам «новизна окраски», «двухцветность», «непарность» (последнюю задачу как наиболее сложную решают лишь единичные особи).



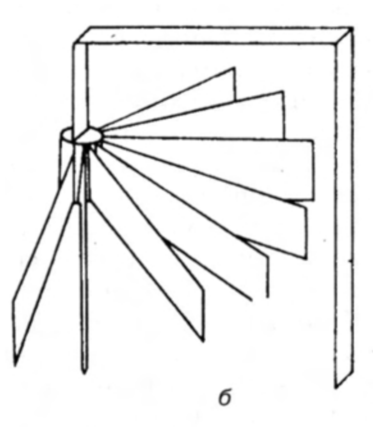


Рис. 3. Экспериментальная установка для исследования группового обучения у муравьев:
а — приманка перемещается в вертикальной плоскости; *б* — в горизонтальной

Мы исследовали способность группы муравьев к усвоению логической структуры задачи. Эксперимент проводился с лабораторным гнездом *F. polyctena* (численность около 1,5 тыс. особей). Здесь уместно сделать небольшое отступление, проливающее некоторый свет на природу экспериментальной работы с муравьями. Дело в том, что в монографии автор обычно старается представить свою работу в виде стройной системы, в которой все эксперименты исторически и логически обусловлены. Однако, как и в некоторых других случаях, опыт, который будет изложен ниже, мы задумали совсем с иной целью: нас интересовало, как муравьям-трофобионтам удается не перепутать ветки с колониями тлей на больших деревьях.

Для изучения ориентации муравьев была сконструирована простая лабораторная установка, схематично изображенная на рис. 3. К вершине стержня (высотой 50 *см)* прикреплялся веер полосок (каждая длиной 15 *см)* из плотной бумаги («ветки»). Одиннадцать «веток» располагались под углом 15° по отношению друг к другу. Приманкой служила капля сахарного сиропа, нанесенного вначале на конец верхней «ветки». Через каждые 10 *мин* приманка последовательно переносилась с «ветки» на «ветку», все ниже и ниже, помещаясь таким образом под все большим углом к исходному направлению.

Для смены локализации приманки муравьев осторожно снимали с установки, уносили ее с аре-

ны, срезали кончик «ветки» с приманкой и, нанеся каплю сиропа на следующую «ветку», вновь предъявляли установку муравьям.

Первые же наблюдения показали, что муравьи, похоже, предлагают нам значительно более интересный вариант опыта (с этим часто приходится сталкиваться): они стали быстро угадывать, на какой «ветке» окажется приманка при очередном предъявлении. Получалось, что группа муравьев усвоила алгоритм решения задачи. Чтобы проверить свое предположение, мы провели серию наблюдений над перемещением приманки и муравьев, учитывая при этом такие параметры, как время, затраченное разведчиками на поиски, доля посещений «правильной ветки» от общего числа посещений, а также скорость движения фуражиров на пути к приманке.

В каждом из 19 опытов (с интервалом 2—3 дня) приманка проходила полный цикл перемещений в вертикальной плоскости (рис. 4, 5). Между 10-м и 11-м опытами был выдержан интервал в 10 дней. Последующие 5 опытов проводились в измененной обстановке: веер «веток» был перемещен в горизонтальную плоскость (рис. 6). Во всех повторностях фиксировали выбор «ветки» каждым приходящим муравьем, а также время, затраченное на поиски пищи первыми тремя особями (дальнейшие поиски в значительной степени оказались обусловлены подражательным поведением). В качестве одного из показателей активности учитывалась скорость движения муравьев по стержню на пути к приманке.

Групповое мечение позволило установить, что приманку посещало в общей сложности около 200 фуражиров. Эта группа сложилась еще в ходе подготовки эксперимента (с неперемещаемой приманкой), и привлечение новых муравьев было незначительным. Количество муравьев, одновременно посещавших приманку, составляло 30—50 особей. Скорость их движения на пути к приманке возрастала от 8—11 при 1-м предъявлении до 16—20 *см* за 15 с при 2—3-м предъявлении и далее до конца опыта оставалась на том же уровне. Во время поиска приманки муравьи не ориентировались на искусственный источник света: включение или перемещение лампы не влияло на скорость обнаружения приманки.

В ходе трех первых опытов время, затраченное разведчиками на поиски приманки, увеличивалось до 4-го предъявления, т.е. до тех пор, пока направление «ветки» с приманкой не составило 60° по отношению к вертикали. При последующих предъявлениях время поисков сокращалось (см. рис. 4). Причем, если в ходе первых наблюдений муравьи посещали все «ветки», то в дальнейшем — преимущественно те, на которых они получали приманку при более ранних предъявлениях. Основная доля посещений приходилась на ту «ветку», где приманка была 10 мин назад. Таким образом, поиски приманки постепенно упорядочивались: муравьи запоминали ее расположение, но не делали поправки на перемещение (см. рис. 5, *а*).

В ходе четвертого опыта поведение муравьев резко перестроилось. Время поисков приманки стало уменьшаться сразу, и после третьего предъявления не менялось до конца опыта (см. рис. 5, *б*). При этом муравьи почти перестали посещать «ветки», на которых они уже получали сироп, а искали приманку на той «ветке», куда она должна была переместиться. Такое положение сохранялось в течение всех последующих опытов, причем во время 11-го цикла время поисков приманки на любой «ветке» составляло всего 0,3—1,2 *мин*. Десятидневный перерыв практически не повлиял на поведение муравьев.

При размещении «веток» в горизонтальной плоскости положение не изменилось: муравьям не потребовалось дополнительного обучения. Время, затрачиваемое на поиски приманки, убывало после первого же предъявления (см. рис. 6). По

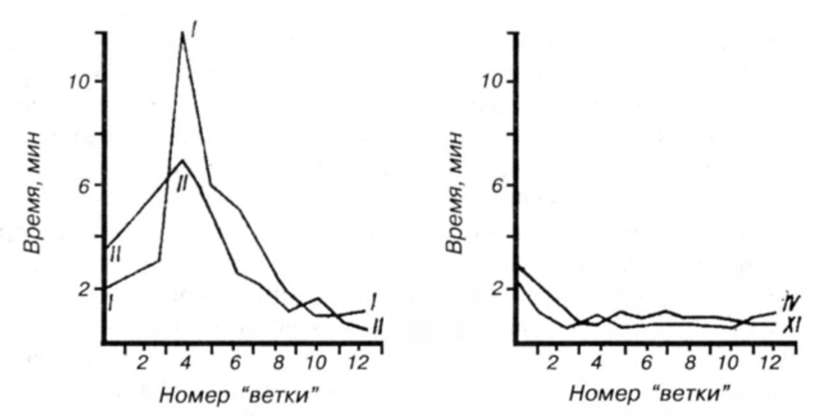


Рис. 4. Время, затраченное муравьями-первонаходчиками на поиски приманки: «ветки» расположены в вертикальной плоскости; римские цифры соответствуют номеру опыта

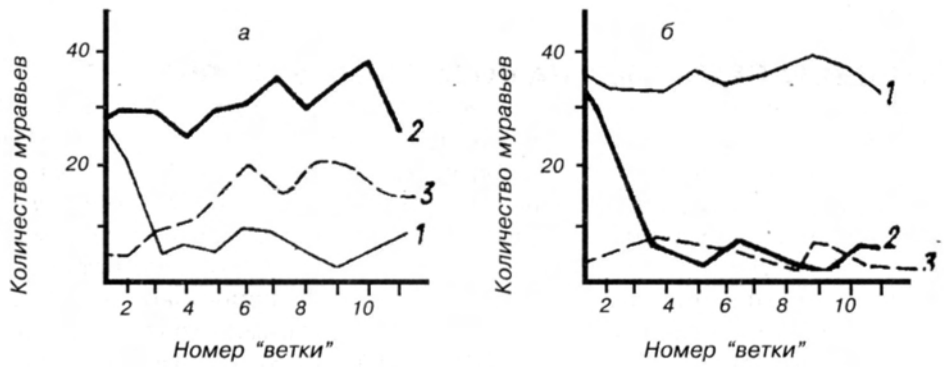


Рис. 5. Посещаемость муравьями разных «веток» при перемещении приманки в вертикальной плоскости:
а — опыт I; *б* — усредненные кривые поданным опытов IV—XI; *1* — число безошибочных приходов на «ветку» с приманкой; 2 — число приходов на «ветки», где муравьи получали приманку при более ранних предъявлениях; 3 — число приходов на «ветки», где муравьи еще не получали приманку

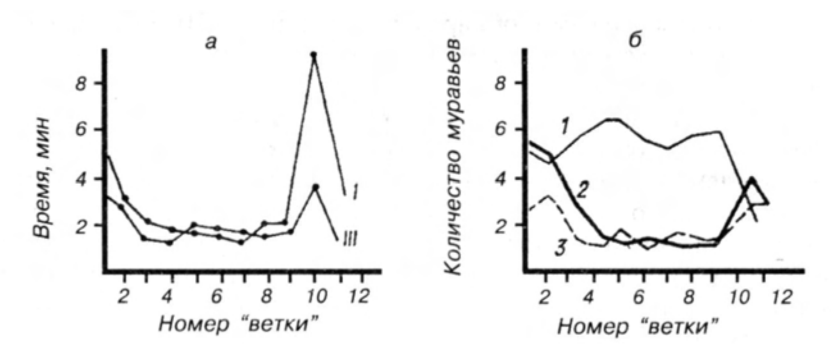


Рис. 6. Обучение муравьев при перемещении приманки в горизонтальной плоскости:
а — время, затраченное муравьями-первонаходчиками на поиски приманки (опыты I и III); *б* — посещаемость разных веток муравьями (опыт II); 1 — 3 те же, что на рис. 5

неясным для нас причинам для муравьев оказалось трудным находить приманку на «ветке», расположенной под углом 165° к первоначальному направлению. В последнем случае они затрачивали на поиски гораздо больше времени, чем при более ранних предъявлениях. Это различие несколько сгладилось в ходе последующих опытов, но полностью не было ликвидировано. Что касается направленности посещений, то муравьи сразу же начали делать поправку на перемещение приманки, несмотря на измененные условия задачи.

В итоге нам кажется, что полученные результаты можно трактовать как проявление способности муравьев к экстраполяции, т.е. к вынесению известной на отрезке функции за его пределы. Это один из основных качественных критериев, выдвинутых Л.В. Крушинским (1958) для оценки рассудочной деятельности животных. Г. А. Мазохин-Поршняков (1974) приводит убедительные доводы в пользу наличия экстраполяции (или предвидения хода событий) у медоносных пчел, опираясь, в частности, на их способность предвидеть путь Солнца по небесному своду. Все это позволяет полагать, что общественные насекомые способны к осуществлению некоторых логических операций на уровне высших позвоночных животных.

ОБМЕН ИНФОРМАЦИЕЙ НА КОРМОВОМ УЧАСТКЕ

Согласованные действия муравьев на кормовом участке невозможны без обмена информацией о наличии и местонахождении пищи, о появлении свободной, пригодной для обитания территории, о вторжении врагов и т.п. В настоящее время выделяют следующие способы передачи информации у муравьев: */синопсис (Stager,* 1926, 1931) — реакция на визуально воспринимаемые характерные движения других особей; *выделение феромонов (Wilson,* 1962, 1963), действующих либо как сигналы тревоги (торибоны, не обладающие специфичностью), либо как следовые вещества (в большинстве случаев видоспецифичные); *звуковые (стридуляционные) сигналы (Forel,* 1874; *Autrum,* 1936; *Еськов,* 1973) и *тактильный (антеннальный) код (Wastmann,* 1899). Эти средства обмена информацией и способы взаимодействия муравьев на кормовом участке подробно описаны в монографии А.А. Захарова (1972). Этологическим аспектам химической коммуникации посвящены обзорные статьи У. Машвитца *(Maschwitz,* 1975) и Б. Хольдоблера *(Holldobler,* 1978).

Г.М. Длусский (1979) систематизировал сведения, касающиеся способов передачи информации муравьями, обнаружившими пищу. Ниже приводятся выдержки из этой статьи, так как она содержит ряд определений, которые будут использоваться в дальнейшем.

Найдя источник пищи, разведчик совершает комплекс маркирующих движений (КМД) — петлеобразные пробежки вокруг находки, которые иногда сопровождаются выделением следовых веществ или стридуляцией. КМД является следствием возбужденного состояния муравья и отсутствует у видов с низкой социальной организацией. В ответ на КМД разведчика может происходить самомобилизация фуражиров, которые включаются в процесс доставки пищи в гнездо. Это возможно только при достаточно высокой динамической плотности особей на кормовом участке. Возвращаясь в гнездо, разведчики могут оставлять или непрерывный пахучий след, или запаховые вехи.

В гнезде разведчик передает пищу и совершает комплекс действий, активирующих фуражиров (КДАФ), который включает тактильные контакты, пробежки по камерам, осциллирующие движения, стридуляцию, выделение феромонов. В от-

личие от КМД КДАФ является комплексом сигналов, специально адресованных другим фуражирам. По мнению автора, этот комплекс действий инстинктивен и видоспецифичен, хотя степень выраженности его различных компонентов может варьировать в зависимости от степени возбуждения разведчика.

КДАФ разведчика или особей, контактировавших с ним (активаторов), может вызвать неспецифическую активацию, т.е. увеличение интенсивности обычных для каждый особи функций. В том числе происходит массовый выход активных фуражиров, что повышает вероятность нахождения пищи. Особой формой является реактивация, т.е. переключение на поиск определенного вида пищи в своем поисковом участке. У пассивных и некоторой части активных фуражиров КДАФ вызывает специфическую активацию, т.е. состояние готовности к мобилизации.

Мобилизация Г.М. Длусским определяется как процесс, в результате которого разведчик направляет фуражиров к конкретному участку, где он обнаружил пищу. Автор выделяет следующие типы мобилизации:

1. Мобилизация тандемом: один из фуражиров пристраивается за разведчиком и, постоянно контактируя с ним, доходит до кормушки.

2. Киноптическая мобилизация: активированные фуражиры смотрят, откуда разведчик приносит добычу, а затем идут в том же направлении.

3. Мобилизация приводом группы: разведчик приводит к пище цепочку фуражиров.

4. Мобилизация по следу: активные фуражиры самостоятельно отыскивают источник пищи по пахучему следу, оставленному разведчиком.

5. Дистанционное наведение — этот способ мобилизации характерен для медоносной пчелы, а у муравьев он указывается Г.М. Длусским как возможный для *Messor* и *Aphaenogaster:* разведчик определенными элементами КДАФ передает фуражирам информацию о направлении, а в некоторых случаях — и о расстоянии до источника пищи, и мобилизованные особи находят кормушку, пользуясь этими данными.

Во всех случаях характер реакции фуражиров на КДАФ разведчика не безусловен (в отличие, например, от реакции на феромон тревоги). Как показано Г.М. Длусским (1975) на *Myrmica rubra* и Н.Г. Лопатиной (1971) на медоносной пчеле, считывать информацию, содержащуюся в сообщениях разведчиков, могут лишь предварительно обученные особи. При этом какие именно компоненты КДАФ будут восприниматься особью как сигнал, зависит от того, в каких условиях происходит обучение. Поэтому у разных семей одного вида могут формироваться разные системы регуляции фуражировки.

Факторы, определяющие выбор способов передачи информации. Известно, что в случае сложных механизмов мобилизации у некоторых видов используется комплекс сигналов. Например, у *Crematogaster aschemeadi* организация массовой фуражировки обеспечивается тактильными стимулами, наличием пахучего следа и стремлением к следованию за разведчиком *(Leuthold,* 1968). Сходные механизмы мобилизации описаны у нескольких видов рода *Camponotus* и у *F.fusca (Holldobler,* 1971; *Mdglich, Holldobler,* 1975; *Traniello,* 1976). По мнению М. Меглиха и Б. Хольдоблера (1975), комплекс рекрутирующих сигналов у муравьев подсемейства Formicinae включает элементы ритуализованного поведения.

До недавнего времени для каждого вида муравьев описывали более или менее специфическую технику рекрутирования. Пока еще очень мало работ, в которых анализируется разнообразие способов передачи информации у одного вида. Так, Б. Хольдоблер и Э.О. Вильсон *(Holldobler, Wilson,* 1975, 1978) выделили пять различных систем мобилизации у африканского муравья-портного *Oecophylla logninoda:* 1) мобилиза-

ция на пишу с использованием пахучего следа, трофаллаксиса[1] и тактильных стимулов; 2) мобилизация на новую территорию (пахучий след и удары антеннами); 3) мобилизация на переселение, включающая транспортировку других особей; 4) ближняя мобилизация на врагов с использованием пахучего следа и 5) дальняя мобилизация на врагов, которая обеспечивается сочетанием химических и тактильных стимулов и приводом особей. Добжанские *(Dohrzanska J., Dobrzanski /.,* 1976) выявили несколько вариантов поведения фуражиров *Myrmica laevinodis:* следование группы мобилизованных муравьев за лидером, продвижение по пахучему следу без лидера и активацию. Разведчик возвращается в гнездо либо по собственному следу, либо по новому маршруту.

Можно выделить несколько факторов, определяющих выбор того или иного способа обмена информацией.

Психофизиологическое состояние разведчика. Г.М. Длусским и соавторами *(Длусский, Волцит, Сулханов,* 1979) на примере муравьев рода *Myrmica* впервые описана зависимость эффективности мобилизации от состояния возбуждения у разведчика. Условно выделено три состояния: *А* — скорость разведчика мала, стридуляции нет, оставляет непрерывный след жалом; *В* — скорость выше, стридулирует изредка, оставляет след из точек; С — высокая скорость, постоянная стридуляция, след не оставляет, Количество активированных рабочих пропорционально степени возбуждения разведчика. На основании своих наблюдений и данных М. Каммертс-Трико *(Cammaerts-Tricot,* 1974) авторы полагают, что при разных способах мечения может наблюдаться выделение различных химических веществ и что след потенциально несет информацию о состоянии разведчика.

Отмечено, что активируются только рабочие, имевшие тактильный (антеннальный) контакт с разведчиком или активаторами. Мобилизация происходит лишь после возвращения разведчика, находящегося в состоянии *В* или С. Группа рабочих выстраивается за разведчиком, и он приводит их к кормушке.

В той же работе показано, что способы передачи информации меняются в зависимости от внешних условий: пахучий след использовался муравьями только для нахождения кормушки в темноте, в других условиях они его не оставляли. Подобное явление обнаружено О.В. Волцит (1979) и у *Aphaenogaster subterranea.*

По-видимому, степень возбуждения и разведчика, и активированных им фуражиров определяется также индивидуальными различиями в пороге реакции на воздействие феромонов. Эта закономерность изучена пока только у *Atta texana (Moser, Brownlee, Silverstein,* 1968) и у муравьев рода *Crematogaster (Blum, Warier,* 1966). У *Crematogaster* обнаружена целая гамма стереотипов поведения в зависимости от порога реакции особей, причем высшую степень реактивности демонстрируют мелкие рабочие *(Leuthold, Schiunegger,* 1973).

Наконец, активность разведчиков может существенно меняться в разные часы и дни. Так, Добжанскими *(Dobrzanski J., Dobrzanska J.,* 1975) описано удивительное состояние «ухода в себя» у целых семей *Myrmica rubra* и *Tertamorium caespitum,* когда внегнездовые рабочие не реагируют ни на пищевые стимулы, ни даже на появление врагов, по отношению к которым *T. caespitum,* как правило, проявляют агрессивность.

Индивидуальные различия в способах ориентации. Следствием разнокачественное™ психических возможностей муравьев является, в частности, их склонность к определенным способам ориентации, что должно отражаться на модальности сообщаемых ими сигналов.

[1] Трофаллаксис — взаимное кормление *(прим. ред.-сост.)*

Так, в группах активных фуражиров лугового муравья с перекрывающимися поисковыми участками имеются особи, использующие различные ориентиры (*Резникова,* 1974). Это доказывается экспериментом, проведенным в ассоциации 1. В периферийных частях секторов *V* и *W,* принадлежащих разным дорогам гнезда *В* (рис. 7), были срезаны все растения. Лишив таким образом муравьев наиболее вероятных ближних естественных ориентиров, мы расставили рядом с каждой кормовой пещеркой искусственные ориентиры: в секторе *V* — 8 бутылок, оклеенных черной бумагой, в секторе *W* — 10 бутылок, оклеенных белой бумагой. Предварительно пометили групповыми метками 2 тыс. муравьев, посещавших эти пещерки.

Учеты динамической плотности помеченных муравьев показали, что спустя два дня их распределение было таким же, как и до опыта. На третий день мы поменяли местами белый и черный ориентиры в точках *1* и *2* на границе секторов (см. рис. 7). Затем в течение дня непрерывно фиксировали траекторию каждого помеченного муравья. В первые 3 *ч* наблюдался переход 36 особей, ранее помеченных в секторе *V,* в сектор *W* и 14 — в обратном направлении. Все они направлялись к привычному ориентиру, минуя свою кормовую пещерку. До эксперимента не более 6 муравьев обнаруживались за пределами своего сектора как с той, так и с другой стороны.

Опыт, проведенный в лабораторных условиях, где использовались постоянные искусственные ориентиры, также показал, что из числа муравьев, посещавших кормушку (около 200 особей), 40—45% особей после перестановки ориентиров меняли направление движения. Эксперименты с ориентирами высотой 3 и 50 *см* дали идентичные результаты.

В другом опыте выяснялась роль запаховых меток, оставленных на территории муравьями. В 10 кормовых пещерок, расположенных по ходу фуражировочных дорог в секторе *W* (см. рис. 7), были вставлены воронки из фильтровальной бумаги с широкими «воротничками», так что муравьи, заходящие в пещерку, предположительно могли их метить. Через два дня три воронки оказались испорченными, а остальные мы перенесли в «ложные пещерки» — углубления, сделанные по ходу дороги на расстоянии 30—40 *см* от прежних пещерок (***4*** — по направлению к гнезду, ***3*** — от гнезда). В настоящих пещерках вместо «бывших в употреблении» воронок поставили свежие. К этому времени воронки сами по себе уже не вызывали исследовательской реакции муравьев.

В результате зафиксировано 480 посещений ложных пещерок мечеными особями. В 38 случаях муравьи подробно обследовали новые пещерки и по нескольку раз забирались внутрь.

В контрольном опыте, в секторе *V,* эксперимент проводился по той же схеме, но и в настоя-

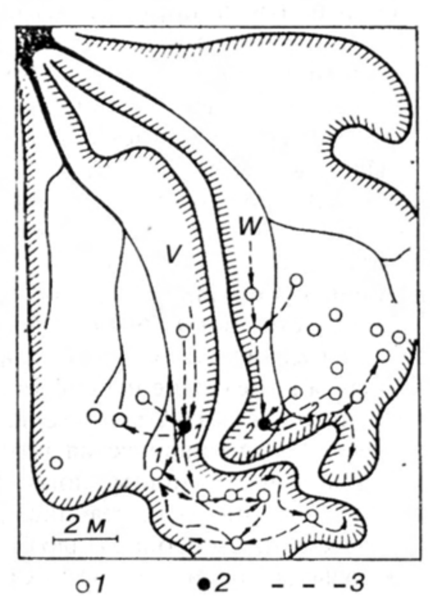


Рис. 7. Картосхема опыта с перемещением ориентиров в секторах *V* и *W* кормового участка семьи В лугового муравья:
1 — кормовые пещерки; *2* — пещерки, вблизи которых были поставлены ориентиры; *3* — постоянные маршруты фуражиров

щих и в ложных пещерках воронки стояли свежие. Из зафиксированных 320 посещений лишь в 4 случаях муравьи пытались проникнуть в ложные пещерки.

Все это позволяет предположить, что часть фуражиров, хотя и небольшая, ориентируется по запаховым вехам — в данном случае необязательно по пахучим следам, но, возможно, просто по «запаху пещерки», которым пропитывались воронки.

Таким образом, можно полагать, что в группах муравьев *F. pratensis,* приуроченных к одной зоне кормового участка, часть особей пользуется небольшими ближними зрительными ориентирами (например, травянистыми растениями), другая часть — более крупными ориентирами (например, деревьями) или светокомпасной ориентацией, а меньшинство использует запаховые вехи. В целом такое разнообразие способов должно повышать надежность действия группы, так как при исчезновении или изменении одних ориентиров муравьи, которые пользовались ими, могут переориентироваться за счет подражания остальным особям.

Индивидуальные вариации в системах ориентирования, несомненно, должны влиять на выбор разведчиками того или иного способа передачи сведений.

Способы обмена информацией и динамическая плотность особей на территории. Значение динамической плотности особей как одного из важнейших факторов, определяющих характер взаимодействия особей и соответственно обмена информацией между ними, было впервые выявлено А.А. Захаровым (1972, 1975) на примере *Cataglyphis setipes turcomanica.* В эксперименте с помощью выгораживания части кормовой территории ему удалось повысить динамическую плотность особей почти на порядок. Муравьи, которые в естественных условиях вели себя как одиночные охотники, качественно изменили свое поведение: наблюдались коллективная охота на крупных насекомых, совместная транспортировка добычи, а также обмен тактильными сигналами, взаимная чистка и трофаллаксис, что характерно у данного вида только для внутригнездового общения.

Использование разных путей передачи информации в зависимости от динамической плотности особей мы исследовали на примере *Camponotus japonicus aterrimus* (ассоциация *TV).* Была выбрана семья с трехсекционным гнездом (численностью около 2,5 тыс. особей). Поведение фуражиров, обнаруживших источник пищи, изучали с помощью кормушек с сиропом, помещаемых на разном расстоянии от гнезда.

На расстоянии 4—6 *м* от гнезда динамическая плотность особей составляла 0,30 экз. на 1 $дм^2$ в минуту. Здесь разведчик быстро находил пищу и, насытившись, возвращался к гнезду, не используя дорогу. Он кормил встреченных у входа муравьев и несколько раз на 1—2 *мин* заходил в гнездо. При этом, вследствие КДАФ разведчика, происходила специфическая активация фуражиров: до 50 особей выходили из гнезда и скапливались в пригнездовой зоне. Единичные муравьи следовали к кормушке непосредственно за разведчиком, когда он возвращался к пище.

В дальнейшем происходило быстрое накопление фуражиров на кормушке (рис. 8). Поскольку большинство из них приходили туда самостоятельно, мы предположили, что разведчик оставляет пахучий след. Однако применение закопченного стекла, на котором разведчик может оставлять следы *(Hangartoer,* 1969), не дало результатов: на ровном субстрате следы отсутствовали. Более того, стекло, положенное на пути к кормушке, препятствовало накоплению на ней муравьев.

Наблюдения за поведением разведчика, возвращающегося к гнезду, показали, что по пути он несколько раз взбирается на травинки и проводит по ним задним концом брюшка. Возникло предположение, что он таким образом маркирует высокие предметы с помощью следового феромона.-

Для проверки мы поставили следующий эксперимент: на квадрате 2,5x5 *м,* в дальнем конце которого располагалась кормушка, после тщательного удаления всей растительности были густо расставлены спички (на расстоянии 0,5 *см* одна от другой). Когда разведчик возвращался от кормушки в гнездо, каждая спичка, на которую он взбирался, заменялась новой, а спички, предположительно помеченные разведчиком, мы расставляли в ложном направлении — под углом 90° по отношению к линии, соединяющей гнездо и кормушку (рис. 9). Таких спичек было 7—10 на пути к гнезду и 2—3 возле самой кормушки.

Оказалось, что при повторном выходе из гнезда разведчик начинает петлять, затрачивая на поиски приманки значительно больше времени, чем в обычной ситуации, но не идет в ложном направлении и находит кормушку. Напротив, активированные им фуражиры, выйдя из гнезда, движутся в том направлении, куда указывают помеченные разведчиком спички (см. рис. 9).

В четырех повторностях, когда помеченные спички были расставлены то с правой, то с левой стороны от кормушки, мы наблюдали продвижение в этих направлениях групп численностью от 8 до 15 особей. Поскольку муравьи в таких случаях не находят пищу, они рассеиваются по участку, возвращаются в гнездо и затем идут уже по верному следу, заново проложенному разведчиком. След действует недолго: спустя 30—40 *мин* фуражиры, побывавшие на кормушке, часто отклоняются от прямого пути, но зато бегут быстрее. На последнем этапе перестановка спичек, помеченных разведчиком при первых рейсах, не приводит к дезориентации фуражиров.

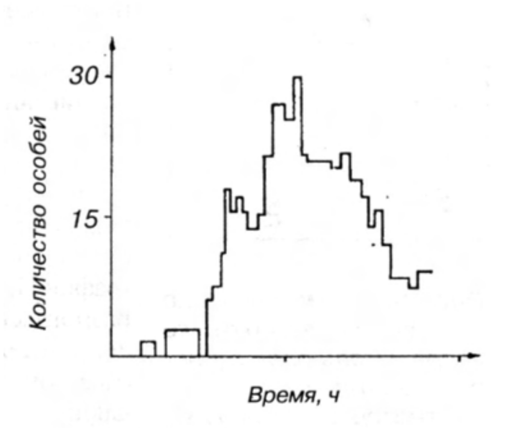


Рис. 8. Динамика плотности муравьев *Camponotus japonicus aterrimus* на кормушке в 6м от гнезда: по оси абсцисс — время после выставления кормушки

Можно полагать, что разведчик при первом же рейсе пользуется не только пахучим следом, но и зрительными ориентирами. Фуражиры, выходящие из гнезда, вначале идут по следу или непосредственно за разведчиком, а затем запоминают и другие ориентиры. <...>

Иной способ привлечения фуражиров к пище использовался тогда, когда кормушка находилась далеко от гнезда (на расстоянии 7—10 *м).* Динамическая плотность особей здесь составляла 0,15 — 0,08 экз. на 1 $дм^2$ в минуту. В данном случае разведчик, возвращаясь к гнезду, всегда пользовался дорогой. По дороге же он приводил из гнезда группу фуражиров (до 6 особей). Они двигались друг за другом «гуськом», причем постоянно касались антеннами брюшка впереди идущего муравья. Такие цепочки муравьев мы неоднократно наблюдали на фуражировочных дорогах и вне опыта: обычно это связано с приводом новых фуражиров к дальним колониям тлей.

В опыте с кормушкой накопление на ней муравьев происходило медленно: за один период фуражировочной активности (3—4 *ч)* разведчик успевал привести не более двух групп фуражиров. Муравьи, которые следовали за разведчиком, сами никого не мобилизовали.

В том варианте, когда кормушка находилась в периферийной зоне (10—15 *м* от гнезда), мобилизации на пищу не происходило. Динамическая плотность фура-

жиров составляла не более 0,03 экз. на 1 $дм^2$ в минуту, поэтому каждая особь действовала на кормовом участке самостоятельно.

Таким образом, для мобилизации фуражиров *Camponotus japonicus aterrimus* на пищу необходимым условием является достаточно высокая плотность фуражиров на участке. Видимо, противоречие между сведениями П.И. Мариковского (1958), наблюдавшего массовую мобилизацию у *C. herculeanus,* и А. А. Захарова (1972), который зафиксировал ее отсутствие, объясняется очень низкой динамической плотностью особей в последнем случае (менее 0,01 $экз./дм^2$ в 1 *мин).*

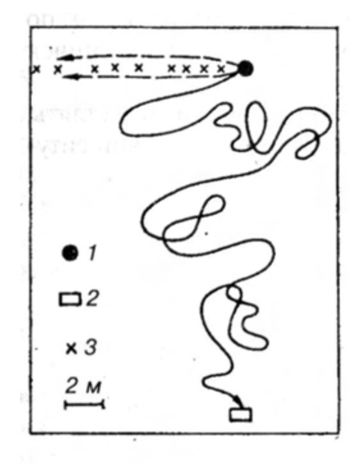


Рис. 9. Схема опыта по выявлению запахового следа у *Camponotus japonicus aterrimus*:
1 — гнездо; *2* — кормушка; *3* — спички, предположительно маркированные разведчиком и расставленные нами в ложном направлении; сплошной линией обозначена траектория движения разведчика после того, как были переставлены спички; штриховой — траектория движения активированных фуражиров

В наших опытах выяснено, что динамическая плотность особей определяет также выбор одного из двух способов обмена информацией, каждый из которых характеризуется высокой специфичностью.

Дистанционное наведение и вопрос о языке. Феномен дистанционного наведения был впервые описан К. Фришем *(Frisch,* 1923) у медоносной пчелы («язык танцев») и с тех пор привлекал внимание многих исследователей. Обзор литературы и детальный физиологический анализ сигнальной деятельности пчел можно найти в монографии Н.Г. Лопатиной (1971). В последнее время возникли разногласия относительно того, в какой степени танец действительно используется для передачи информации о местонахождении корма. Появилось мнение о преобладающей роли запаха в процессе мобилизации пчел. Исследования, посвященные этому вопросу, обсуждаются в обзорах А. Веннера (*Wenner,* 1971) и Дж. Гоулда *(Gould,* 1975, 1976).

Резкая критика гипотезы «языка танцев» содержится в статье Р. Розина *(Rosin,* 1980). Автор считает, что принятие данной гипотезы противоречит канону Л. Моргана *(Morgan,* 1894), согласно которому нужно стараться объяснить действия животных без привлечения проявлений высших психических способностей. Один из основных доводов Р. Розина состоит в том, что молодые сборщицы находят источник корма по запаху. На наш взгляд, это лишь подтверждает вывод Н.Г. Лопатиной (1971) о том, что для считывания содержащейся в танце информации необходимо накопление опыта.

В какой мере можно сравнивать сигнальную деятельность пчел, муравьев и других животных с языковым поведением? Сам по себе вопрос о природе языка сейчас оживленно дискутируется в связи с недавно открытыми способностями шимпанзе к общению с помощью амслена — системы жестов, которой пользуются глухонемые *(Gardner R.A., Gardner B. T.,* 1969), и графических символов. Вслед за Ю. Линденом (1981), который удачно популяризовал эти исследования, можно считать, что беспримерный эксперимент Гарднеров выводит нас за рамки парадигмы, обусловливавшей до сих пор наши представления о коммуникации животных и человека. Похоже, что человекообразные обезьяны действительно могут пользоваться языком: на амслене они составляют предложения, придумывают собственные слова, шутят и ругаются. Естественно, возникает острый интерес к проблеме и определению языка вообще.

Среди многочисленных описаний языка наиболее удобной представляется концепция, предложенная известным американским языковедом Ч. Хоккетом. В своей книге «Курс современной лингвистики» (цит. по: *Линдену Ю.,* 1981) он приводит семь ключевых свойств языка: двойственность, продуктивность, произвольность, взаимозаменяемость, специализация, перемещаемость и культурная преемственность. Он приписывает танцам пчел, в отличие от способов общения многих других животных, максимальное число свойств, т.е. все, за исключением культурной преемственности.

Действительно, согласно господствующему мнению, язык танцев полностью генетически детерминирован *(Wilson,* 1972; *Menzel, Erber,* 1978). Однако данные Н.Г. Лопатиной (1971) свидетельствуют о том, что и для считывания информации и для формирования танца большое значение имеет образование пространственного и временного стереотипа условных связей.

В отношении муравьев большинство исследователей до сих пор сходились на том, что их коммуникативная система генетически детерминирована (инстинктивна) и соответственно сигнальное поведение и ответы почти постоянны у всех особей данного вида *(Wilson,* 1972). Совершенно иную гипотезу выдвинул Г.М. Длусский (1981). Он предположил, что у общественных насекомых имеется два типа коммуникативных систем. В первую группу входят детерминированные (инстинктивные) системы, обеспечивающие выполнение наиболее важных для жизни семьи функций: поиск особей противоположного пола, защита гнезда, обмен пищей, детерминация каст и в ряде случаев, возможно, организация групповой фуражировки. Ко второй группе относятся лабильные коммуникативные системы, основанные на способности насекомых к обучению.

В подтверждение этой гипотезы автор поставил несколько серий экспериментов с группами муравьев *Myrmica rubra,* которые содержались в разных условиях; в темноте и на свету, с дозированным белковым и углеводным кормом и с неограниченным количеством пищи. Всем семьям в конце эксперимента предлагалась одинаковая новая задача — «экзамен». Оказалось, что у семей, составленных из молодых рабочих, сформировались разные системы организации групповой фуражировки, в зависимости от заданного в эксперименте режима кормления. Многие-компоненты фуражировочной деятельности, в частности, способность муравьев воспринимать пахучий след как сигнал, оказались не детерминированными, а сформированными в процессе обучения. Наличие таких лабильных коммуникативных систем у муравьев в принципе позволяет поставить вопрос об языковом поведении.

Немаловажное значение для характеристики языка имеет количество информации, которую могут передать животные. По мнению Э.О. Вильсона (1972), пчелы способны передать около трех бит информации о расстоянии и около четырех бит — о направлении полета. Насколько нам известно, пока отсутствуют эксперименты, оценивающие максимальное количество информации, получаемой из языка танцев.

Какое же место среди коммуникативных систем животных занимает «язык» муравьев? До сих пор считалось, что обучение у муравьев носит сугубо предметный характер и это прямо связано со способами их общения. Не было известно, могут ли разведчики передать информацию о координатах источника пищи, не прибегая к прямому показу или к пахучему следу.

Чтобы ответить на этот вопрос, мы поставили эксперимент, в котором муравьи должны были найти пищу, пользуясь сообщением разведчика о ее координатах. Работа проводилась в 1970 г. в лаборатории Карасукского озерного стационара Биологического института СО АН СССР. Использовалось искусственное гнездо, заселенное семьей *Camponotus herculeanus,* численностью около 600 особей. Схема

6 Зак. 3056

опыта изображена на рис. 10. Лабораторная арена была разделена на две части: в меньшей помещалось гнездо, в большей, скрытой от муравьев высокой загородкой, — 10 одинаковых экспериментальных установок. Через загородку было перекинуто четыре мостика, но только один из них позволял проникнуть на скрытую часть арены. Таким образом, первую часть задачи (выбор мостика) можно было решить путем подражания разведчикам.

Каждая установка представляла собой веер из 12 хлорвиниловых прутков («веток»), укрепленных сверху на общем основании высотой 20 *см.* На конце каждого прутка помещалась кормушка, но только одна из 120 содержала сироп. Передать информацию о координатах кормушки (вторая часть задачи) можно было только путем дистанционного наведения.

Схема опыта такова: вначале к установкам допускаются несколько индивидуально помеченных муравьев. Наблюдения проводятся через день, и в промежутках между опытами муравьев не кормят. После того как муравьи обучаются находить приманку, первую группу изолируют, а к установкам допускают новых муравьев (эти особи также помечены) из числа контактировавших с первопроходчиками. Далее фиксируют число приходов муравьев на все «ветки» и подсчитывают долю безошибочных приходов (табл. 1—3). Для того чтобы исключить действие пахучего следа, ветки, которые посещали муравьи, протирают слабым раствором спирта.

Первые приходы в гнездо трех разведчиков, питавшихся на кормушке, вызвали неспецифическую активацию фуражиров. Разведчики совершали возбужденные движения и часто постукивали брюшком по стенке гнезда. Активированные фуражиры толпились в гнездовой части арены. Выбор мостика, ведущего в экспериментальную часть арены, происходил очень быстро, путем визуального подражания разведчикам. Таким образом, первая часть задачи не представляла сложности для муравьев.

Вторая часть — выбора установки и затем «ветки» — оказалась весьма трудной. В течение первого дня наблюдений из 26 особей, посещавших экспериментальную часть арены, мы выделили 8 «перспективных» муравьев, относительно часто находивших приманку. В дальнейшем к установкам допускали только эту группу. Спустя 5 дней три муравья «отсеялись», на 9-й день выбыл еще один

Табл. 1, 2 показывают, что у первой группы муравьев частота верного выбора установки, а на этой установке — «ветки» с приманкой в течение первых двух предъявлений была близка к частоте случайного выбора. При третьем предъявлении (т.е. на пятый день) муравьи значительно чаще совершали верный выбор, а при четвертом и пятом предъявлениях задачу можно было считать решенной, т.е. наблюдались лишь единичные ошибки. При этом, если муравьи ошибались в выборе установки, то на ней они чаще всего шли в том направлении, которое соответствовало ветке с приманкой на «правильной» установке (см. табл. 3).

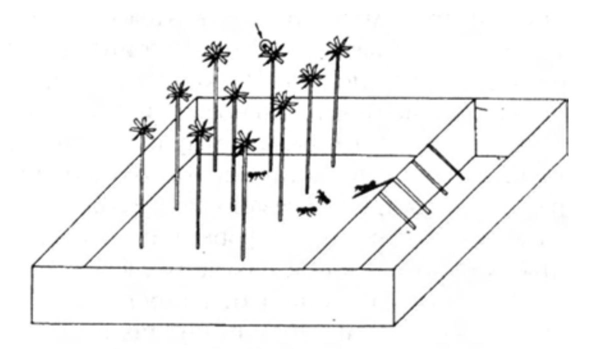


Рис. 10. Лабораторная установка для изучения процессов обмена информацией у муравьев

После изоляции этой группы, когда к установкам было допущено 10 новых особей, оказалось, что они

в первый же день достигли такого результата, как первая группа при 3-м предъявлении. Обращает на себя внимание характерная деталь: муравьи в течение первых трех предъявлений делали довольно много ошибок в выборе установки (см. табл. 1). Однако на верно выбранной установке они чаще всего сразу шли на «ветку» с приманкой, а на всех остальных тоже избирали главным образом верное направление. Видимо, информация о координатах нужной «ветки» передавалась почему-то более точно, чем о координатах установки.

В целом можно считать, что вторая группа фуражиров каким-то образом использовала дистанционное наведение, осуществляемое первой группой. Поскольку нужно было найти одну из 120 «веток», количество передаваемой информации $\log_2 120 = 7$ бит. Это позволяет, правда, пока лишь на уровне предположения, говорить о способности муравьев к дистанционному наведению.

Можно провести параллель между нашим экспериментом и серией опытов Е. Мензела (по: *Панову Е.Н.,* 1980), в которых одному из группы шимпанзе (условно — лидеру) показывали тайник с приманкой. После контакта с лидером обезьяны успешно находили тайник. В том случае, когда лидеров было двое и одному из них показывали либо пустой тайник, либо приманку с малым числом фруктов, шимпанзе следовали за первым лидером и игнорировали второго.

По мнению Е.Н. Панова, анализировавшего эти результаты в книге «Знаки, символы, языки» (1980), шимпанзе, во-первых, могут намеренно извещать своих собратьев о чем-то, что в данный момент находится вне сферы их видимости (в этом проявляются элементы тех свойств нашего языка, которые носят название перемещаемости). Во-вторых, в данном случае налицо использование сигналов, имеющих явные признаки иконического знака (в приведенном примере речь идет о жестах и мимике). Е.Н. Панов считает это одним из первых доводов в пользу существования у животных потенциальных языковых способностей.

Вопрос о способах дистанционного наведения у муравьев остается открытым. Наиболее вероятным каналом связи следует, по-видимому, считать антеннальный код. К такому выводу пришел С И . Забелин (1979), эксперименты которого с муравьями *Tapinota simrothi karavaievi* проводились по методике, сходной с нашей, но с использованием пахучего следа. Экспериментальная установка представляла собой крестообразный лабиринт. В первом опыте сахарная приманка находилась на одном из лучей лабиринта. При переносе приманки с одного луча на другой происходила постепенная переориентация потока фуражиров со старого следа на новый. Выбор нового следа облегчался тактильным контактом между муравьями, направляющимися в лабиринт и возвращающимися оттуда. Во втором опыте приманка находилась на двух лучах лабиринта одновременно. Муравей, входящий в лабиринт, в большинстве случаев шел на тот же луч с приманкой, с которого возвращался фуражир, обменявшийся с ним ударами антенн.

* * *

Поведение муравьев на кормовом участке пластично и определяется, главным образом формой территориальной организации. Использование неохраняемого кормового участка по принципу одиночной фуражировки связано с резко выраженной индивидуальной изменчивостью поведения, высокой исследовательской активностью и одинаковой способностью большинства внегнездовых рабочих быстро переключаться на новые источники пищи и преодолевать препятствия.

Таблица 1

Выбор муравьями Camponotus herculeanus установки с приманкой

Группа фуражиров	День эксперимента	Выбор установки				•X'	P, %
		верный		неверный			
		эмпир.	теор.	эмпир.	теор.		
Первая	1	5	4,5	40	40,5	0,056	<95
	3	3	4,5	42	40,5	0,803	<95
	5	15	2,1	6	18,9	38.5	99,9
	7	32	4,0	8	36,0	122.8	99,9
	9	40	4,3	3	38,7	456,0	99,9
Вторая	1	18	2,8	10	25,2	35,9	99,9.
	3	26	4,0	14	36,0	53,2	99,9
	5	20	2,8	8	25,2	51,7	99,9
	7	38	4.2	4	37,8	316,0	99,9

Таблица 2

Выбор муравьями Camponotus herculeanns «ветки» с приманкой

Группа фуражиров	День эксперимента	Выбор «ветки»				' X'	P, %
		верный		неверный			
		эмпир.	теор.	эмпир.	теор.		
Первая	1	0	0,41	5	4.59	0,03	<95
	3	1	0.24	2	2,76	0,87	<95
	5	10	1,24	5	13.76	23,00	99,9
	7	28	2.65	4	29,35	184,00	99,9
	9	34	3,32	'6	36,68	184,00	99,9
Вторая	1	12	1,49	6	16.51	27,6	99,9
	3	20	2,15	6	23,85	69,0	99,9
	5	16	1,66	4	18,34	64,3	99,9
	7	31	3,15	7	34,85	135,8 .	99,9

Таблица 3

Выбор муравьями Caiilponotnsherculeanus «веток» на установках без приманки

Группа фуражиров	День эксперимента	Выбор «ветки»				' X'	P, %
		верный		неверный			
		эмпир.	теор.	эмпир.	теор.		
Первая	1	6	3,32	34	36,68	1,40	<95
	0	10	3,49	32	38.51	5,32	<95
	5	4	0,49	2	5,51	9,20	99
	7	6	0.66	2	7,34	19,00	99
	9	3	0,24	0	2.76	2,53	<95
Вторая	1	7	0.83	3	9,17	18,1	99,9
	3	10	1.16	4	12,84	27,3	99,9
	5	8	0,66	0	7,34	6,7	95
	7	3	0.33	1	3,67	9,4	99

Напротив, у видов, обычно использующих вторичное деление охраняемой территории, проявляется существенная разнокачественность психических способностей внегнездовых рабочих, что, возможно, эволюционно связано с наличием активных и пассивных фуражиров, характерным для начальных этапов социального становления этой группы.

Есть основания полагать, что соотношение «способных» и «неспособных», активных и малоактивных особей непостоянно у разных популяций и даже разных семей одного вида и зависит от численности семьи и способа использования кормового участка.

Групповые действия муравьев на кормовом участке во многом определяются их способностью к подражанию и научению. Экспериментально установлено, что муравьи могут решать задачи, требующие логических операций. Эти способности играют важную роль в процессах передачи и считывания информации муравьями. Характер обмена сведениями и модальность сигналов обусловлены различными факторами: динамической плотностью особей на кормовом участке, психофизиологическими свойствами и состоянием разведчика, в частности, индивидуальными особенностями его ориентации, а также внешними условиями (например, освещенностью).

Экспериментально показано, что муравьи могут передавать сведения не только с помощью прямого показа или пахучего следа, но, возможно, и путем дистанционного наведения. Сведения, передаваемые фуражирами о координатах кормушки, содержат около 7 бит информации. Эти исследования требуют продолжения, но уже сейчас есть основания поставить вопрос о языковом поведении муравьев.

Бернд Хейнрих

РАЗУМ ВОРОНОВ[1]

Начиная с древних скандинавов, видевших в вороне вестника богов, с исконных американцев, почитавших его как всезнающего лукавца и бога, и кончая Конрадом Лоренцем, все считали обыкновенного ворона самой умной птицей в мире. Выразительную оценку разуму воронов (то есть сознательной предусмотрительности и сообразительности) дал интересующийся поведением эколог У. Монтевекки, наблюдавший воронов в колонии серебристых чаек, которых изучал. Он сказал мне, что в сравнении с воронами чайки ведут себя «как клинические идиотки». Тем не менее, вопреки такому единодушию, существует крайне мало объективных данных, которые позволили бы провести весомое сравнение воронов с другими вороновыми. Собственно говоря, обзор литературы убедил меня, что никаких доказательств особого разума воронов еще нигде опубликовано не было. Наоборот, многие эпизодические наблюдения, якобы свидетельствующие о таком разуме, убедительны лишь при условии, что разумность ворона постулируется заранее.

В античности ворон слыл всезнающим. Древнегреческий историк Фукидид даже приписывает воронам мудрую разборчивость — они не трогают трупы животных, павших от чумы. (Правда, Фукидид не упоминает, расклевывались ли животные, павшие от других причин, сразу же или они оставались нетронутыми.) В том же духе великий римский натуралист Плиний в качестве примера величайшей изобретательности повествует о том, как ворон сумел утолить жажду. Ворон этот увидел воду на дне узкогорлого сосуда и, чтобы добраться до нее, начал бросать в сосуд камешки, пока вода не поднялась к самому горлышку. Бесспорно, если эта птица представляла себе конечный результат своих действий, их можно было бы счесть доказательством разума. Но ведь вполне возможно, что ворон просто прятал в сосуде мелкие предметы, которые собирал поблизости. Когда же вдруг увидел чудом появившуюся воду, то и напился. Интересно, бросал ли он в сосуд также предметы легче воды? И стал бы он бросать камни, если бы не испытывал жажды? Фукидид жил в V веке до нашей эры. С тех пор прошло 2400 лет, и, насколько мне известно, его утверждение не подвергалось даже самой простой проверке.

Разум воронов обычно постулируется сразу же, если они работают «артелями». П. Джонсон, жительница Уайтхорса (территория Юкон), чьими стараниями ворон стал символической птицей этой территории, написала мне: «Одно удовольствие смотреть, как они (вороны) обкрадывают хаски. Очень часто несколько воронов объединяют усилия. Один отвлекает внимание собаки: садится перед ней в таком месте, куда цепь чуть-чуть не дотягивается, и принимается ее дразнить. Собака, естественно, ничего кроме этого ворона не видит, а тем временем его товарищ устраивается на краю миски и бодро расправляется с ее содержимым». Таких историй о воронах, берущих верх над ездовыми собаками или всякими другими животными, существует великое множество. Но они не являются ни доказательством, ни опровержением того, что вороны сознательно помогают друг

[1] *Хейнрих Б.* Ворон зимой. М.: Мир, 1994. С.96—101 (с сокр.).

другу применять сложные стратегии, планируя и приводя в исполнение специальные маневры. Несколько воронов могут собраться вместе просто потому, что случайно увидели один и тот же корм. Не исключено, что одна из птиц действительно отвлекает хищника, но неосознанно, без всякой задней мысли. А другая или другие пользуются удобным случаем. Подобные наблюдения не могут служить неопровержимым свидетельством проявлений разума.

Один опубликованный пример «осознанного поведения» связан с охотой ворона на полевок. Ворон сидел над занесенной снегом лужайкой, а затем «медленно спланировал и, опустившись на землю, несколько раз подпрыгнул, приподняв крылья над головой». Попрыгав, он тотчас вернулся на прежнюю ветку и осмотрел место, с которого только что взлетел. Он повторил это несколько раз без видимого успеха, после чего улетел. Однако его прыжки взломали многочисленные туннели полевок, «и вывод можно сделать только один *(Mallory,* 1977): это поведение представляло собой сознательную попытку выгнать полевок из их снежных тайников». Разумеется, есть альтернативное и гораздо более правдоподобное объяснение. Как я указывал выше, вороны обычно прыгают таким образом вблизи любого незнакомого предмета и неизвестного корма без какой-либо связи со снегом или туннелями в снегу *(Heinrich,* 1988), а также со вспугиванием добычи.

Орнитолог Томас Наттодл упомянул, что вороны, взлетают с орехами или раковинами *(Nutall,* 1988) в клюве и бросают их на камни и что это «факты, свидетелями которых были люди, заслуживающие доверия». Но действительно ли такое поведение объясняется редкостной сообразительностью ворона?

Данное поведение надежно документировано у ворон *(Zach,* 1979) и чаек *(Oldham,* 1930), птиц менее смышленых *(Benjamin,* 1983). Бент описывает «игры воронов с еловыми шишками» и другими предметами, которые птица, играя, бросает, а потом гонится за ними. *(Bent,* 1964). Быть может, какой-нибудь ворон мог для этой цели подобрать твердый предмет со съедобной сердцевиной, а потом бросить, не сумев расклевать или просто устав таскать его. По счастливой случайности предмет ударяется о камень и перед птицей вдруг появляется корм. Прекрасная птичья память неоспорима, и подобный случай мог в ней зафиксироваться без всякого участия разума. Да, конечно, какой-то вид мог обойтись без дальнейшего процесса проб и ошибок благодаря прямому осознанию причин и следствий случившегося, то есть с помощью разума. Важность предварительного понимания, что твердый предмет надо бросить с определенной высоты на камень, чтобы его разбить, очевидна сама собой. Однако нельзя априорно решать, опирается ли данный тип поведения на разум или нет.

Два разрозненных случая, когда вороны роняли предметы на людей, подбиравшихся к их гнездам *(Janes,* 1976), а также на насиживающих птиц *(Montevecchi,* 1978), были истолкованы как использование орудий. Но вороновые, когда они сердиты или у них что-то не получается, обычно бьют клювом по находящимся поблизости предметам, а обломки и осколки падают вниз, попросту подчиняясь закону земного тяготения.

Единственный пример, якобы демонстрирующий разумное использование камней, сводится к тому, что ворон на вершине обрыва сбивал клювом камешки. Камешки падали на людей, подбиравшихся к гнезду на обрыве. Это поведение полностью согласуется с тем, которое я постоянно наблюдаю у воронов в Вермонте и Мэне, когда приближаюсь к деревьям с их гнездами. (Некоторые родители при приближении человека хранят молчание, и оба улетают. Другие начинают летать около гнезда и кричать. Или же остается только самец и демонстрирует

посягающим на его гнездо людям свое раздражение и бессильную злость.) В Мэне есть гнездо, которое самка неизменно покидает, стоит подойти к нему поближе, а самец словно бы приходит в неистовство от ярости. В десятке случаев, когда в последние три года я оказывался около этого гнезда, реакция всегда была одной и той же. Самец испускает скрежещущие сердитые звуки, издает другие крики тревоги и с бешеной энергией клюет ветку, на которой в тот момент сидит. Затем, не прекращая сердитого крика, он ухватывает подряд все веточки в пределах досягаемости и с силой их обламывает. В результате под тем местом, на котором он сидит, сыплется дождь мелких веток и листьев, но место это не имеет никакого отношения к позиции «врага». Собственно говоря, деревьев много, сесть можно где угодно, но пока еще ни одна обломанная веточка ни в кого не угодила.

Влезая на дерево с гнездом и ощущая всю энергию ответных действий ворона, безоговорочно признаешь его силу и решимость, но даже мысли о том, что он работает головой, не возникает. Наоборот, впечатление такое, что он ведет себя, как буйнопомешанный. Каждый протестующий крик птенца (когда мы их кольцуем) вызывает новое нападение на ветки, которые попадают ему под клюв. Ни намека на сознательное использование орудий, о чем птица, скорее всего, помышляет столь же мало, как сумасшедший, который крушит мебель, потому что испытывает гнев или боль. Несомненно, гнездись этот ворон на обрыве, где сесть можно только на верхнем краю, он бы точно таким же образом вымещал свой гнев на земле и камешках у своих ног. И ни о какой стратегии тут говорить не приходится.

Истолкования поведения воронов нередко окрашены априорным убеждением в их разумности. Зоолог Дональд Гриффин убедительно и почти неопровержимо доказывает всю благотворность осознавания *(Griffin,* 1984), а немецкий эколог и знаток поведения Эберхард Гвиннер *(Gwinner,* 1965) подробно исследует различные способы, которыми пользуются вороны для защиты птенцов, как от слишком низких, так и слишком высоких температур. Все это наводит на мысль, будто птицы «знают», что делают. Но, судя по опубликованной литературе, разум воронов практически не исследовался. Разумность его родственниц соек и ворон получает пока не менее высокую оценку. Например, северо-западная ворона *(Corvus caurinus)* выковыривала арахис из щели с помощью палочки *(Jewett,* 1924). Точно так же голубые сойки *(Cyanocitta cristata)* умело пользовались орудиями для извлечения корма *(Jones, Kamil,* 1973). Новокаледонская ворона *(Corvus manaduloides)* исследовала полый стебель с помощью прутика *(Orenstein,* 1972). Грачи *(C. frugilegus)* в неволе закупоривали именно те дыры, из которых вода вытекала из поилки *(Reid,* 1982). Однако примеры использования «орудий» и «разума», пожалуй, можно даже еще расширить. Есть сообщения, что у ворон появилась манера щелкать орехи при помощи автомашин *(Maple,* 1974), а сойки используют ветки, на которых расклевывают желуди, как «наковальни» *(Michener,* 1945). Ни одно критическое исследование ширококлювой вороны (C. *brachyrhynchos)* отнюдь не выделило эту птицу в лабораторных экспериментах как гения. Наоборот, она демонстрировала поведение, «сопоставимое с поведением голубей, крыс и обезьян» *(Powell,* 1972). С другой стороны, в подобных тестах и я, наверное, отличился бы не больше. Согласно моим личным впечатлениям, ворон действительно очень умен, поскольку многие его действия говорят о том, что он осознает свои поступки. Но впечатления — это еще не доказательство.

Следующие два случая трудновато объяснить простым научением или действием слепого механизма «стимул—реакция». Первый касается пары воронов, которых я спугнул с большого ломтя сала. Для воронов, ворон, голубых соек, ореховок, дятлов и пухляков характерна манера кормиться, отрывая маленькие ломтики пищи от края

и по углам поедаемого куска. Но один из воронов, которого я согнал с большой замерзшей глыбы жира, обвел торчащий уголок бороздкой длиной в 7,5 см и глубиной более чем в 1,5 *см.* Будь у него больше времени, он, несомненно, обеспечил бы себе заметно больший ломоть корма, чем просто отрывая его кусочек за кусочком. Склевывание того, что можно получить одним клевком, вполне удовлетворяет всех прочих уже исследованных птиц, но почему же не ворона? Можно возразить, что птице было удобнее клевать жир таким образом, чтобы образовалась бороздка. Но это объяснение представляется сомнительным, поскольку по краям бороздки оставались прилипшие кусочки жира. Не продемонстрировал ли этот ворон сознательную предусмотрительность, заранее обеспечивая себе кусок побольше?

Второй случай связан с запасанием корма в естественных условиях. Ворон, кормившийся в одиночестве (позже к нему присоединился второй член пары), отрывал кусочки мяса от замерзшей туши и складывал их в кучку, чего я не наблюдал ни у каких других птиц. Сложив пирамидку примерно в 240 $см^3$, он набил зоб мясом с туши, после чего забрал в клюв все сложенные сбоку кусочки и улетел со своей добычей. Тот же ворон, или второй член пары, повторил эту операцию восемь раз в течение следующего часа. (Обе птицы находились у туши одновременно и не выхватывали мясо друг у друга.) Один раз, когда член пары выкладывал очередную пирамидку, прилетел третий ворон, сел на ветку и, вне всяких сомнений, принялся наблюдать за тем, как они отдирают мясо. В конце концов он слетел на землю, двинулся в обход туши, пока не зашел в тыл одному из партнеров, который в тот момент трудился в одиночестве, осторожно подобрался поближе и ухватил мясо из кучки. С тех пор, сколько я ни наблюдал за группами воронов, расклевывающих тушу, мне больше ни разу не довелось увидеть, чтобы хоть один из них складывал оторванные куски в кучку.

Тони Эйнджелл приводит сходное наблюдение в своей книге «Вороны, вороны, сороки и сойки» (1979). Ручному ворону насыпали сухариков. Наевшись досыта, он не стал уносить оставшиеся каждый по отдельности, а уложил штук шесть друг на друга в снегу. После чего забрал их в клюв все оптом и улетел. Специалист по хищным птицам Рик Найт (Колорадский университет) - рассказал мне, что наблюдал такое же поведение у пары воронов в Гранд-Каньоне в январе 1988 года. Он и его друг угостили воронов сухариками, которые те немедленно сложили кучками и утаскивали в клюве по три-четыре за раз.

Я не утверждаю, будто животные, даже вороны, не могут быть запрограммированы так, чтобы в данный момент подождать глотать корм, если в результате попозже можно получить его больше. Или чтобы складывать корм прежде, чем унести его. Тем не менее представляется маловероятным, чтобы вороны были специально генетически запрограммированы складывать в кучки кусочки мяса для того, чтобы прятать его с большим удобством, или «отрезать» клювом куски посолиднее, чтобы уносить за один раз больший запас корма. Если это слепо запрограммировано, те же механизмы с той же легкостью должны были бы выработаться у пухляков, ореховок, ворон, дятлов и голубых соек. Более того, поскольку всем им не под силу оборонять найденное мясо от воронов, такой тип поведения скорее выработался бы именно у них, обеспечивая максимальное использование весьма ограниченного времени, на которое богатый источник корма может оставаться в их полном распоряжении. Вот почему напрашивается вывод, что вороны обладают редким для птиц осознанием последствий как собственных действий, так и вероятных действий своих партнеров или конкурентов.

З.А. Зорина

ЭЛЕМЕНТАРНОЕ МЫШЛЕНИЕ ПТИЦ И МЛЕКОПИТАЮЩИХ: ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЙ ПОДХОД[1]

Использование языков-посредников при общении с человеком составляет наиболее сложную из известных в настоящее время форм коммуникативных процессов у животных. Это явление, описанное первоначально у шимпанзе, позднее было обнаружено у других антропоидов, дельфинов, а в более примитивной форме также у низших обезьян и попугая *(Gardner B., Gardner K,* 1985; *Herman,* 1986; *Pepperberg,* 1981; *Premack,* 1978, 1983; *Terrace,* 1984, 1985). Это свидетельствует о том, что предпосылки такой, казалось бы, чисто человеческой особенности, как функция второй сигнальной системы, в зачаточной форме имеются у животных, причем не только у млекопитающих. Вопрос о том, в какой степени эта форма коммуникативного поведения соответствует критериям языка, в частности, обладает ли она синтаксисом, вызвал дискуссию и до сих пор продолжает оставаться спорным. Однако какими бы ни оказались окончательные ответы на возникшие вопросы, самостоятельное значение упомянутых исследований состоит в том, что они усилили внимание ученых к проблемам зачатков мышления у животных, послужили основой для появления новых экспериментальных подходов к этой проблеме и обеспечили значительный прогресс в развитии этого направления *(Premack,* 1983, 1986; *Roitblat et al,* 1987; *Savage-Rumbaugh,* 1984; *Terrace,* 1985).

Мысль о том, что у животных могут иметься какие-то формы высшей нервной деятельности, предшествовавшие в эволюции мышлению человека, неоднократно высказывалась на протяжении всей истории существования науки о поведении животных (см. *Ерохтин,* 1990; *Крушинскш, 1986).* В первой половине XX в. наличие элементов мышления было экспериментально доказано сначала в опытах на приматах *(Келер, 1930),* а затем на крысах *(Maier, Schneirlo,* 1935) и птицах *(Koehler,* 1960). Благодаря этим и другим работам к концу 50-х гг. было установлено, что обезьяны имеют «элементарное конкретное образное мышление (интеллект), способны к элементарной абстракции и обобщению, и эти черты приближают их психику к человеческой» *(Ладыгина-Котс,* 1965). В общей форме это соответствует основным определениям мышления человека и задачей исследования становится уточнение реального диапазона форм, в которых проявляется мышление животных.

На основании работ Л.В. Крушинского, Б. и Р. Гарднеров, Д.Премака, Л. Рамбо и Дж. Пэйта, Г. Терреса и др. *(Крушинский,* 1986; *Gardner B., Gardner R.,* 1985; *Premack,* 1978, 1983, 1986; *Rumbaugh, Pate,* 1984; *Terrace,* 1984, 1985 и др.) можно констатировать, что по современным данным к проявлениям мышления (или, по терминологии Л. В. Крушинского, рассудочной деятельности) относят целый ряд выявляемых в эксперименте феноменов. От других форм высшей нервной деятельности их отличают следующие признаки:

[1] *Зорина З.А.* Элементарное мышление птиц и млекопитающих: экспериментальный подход // Язык в океане языков. Серия «Язык и мир». Вып.1. Новосибирск: Сибирский хронограф, 1993. С.147—155.

— возможность появления адаптивной реакции уже при первой встрече животного с новой ситуацией *(Крушинский,* 1986);

— трудность трактовки с позиций условно-рефлекторной теории *(Крушинский,* 1986; *Mackintosh,* 1988; *Terrace,* 1984);

— соответствие с гипотезой о когнитивных процессах как основе рассматриваемых ниже форм поведения *(Дашевский,* 1977; *Gardner B., Gardner R.,* 1985; Premack, 1986; *Rumbaugh, Pate,* 1984; *Terrace,* 1984).

К проявлениям мышления или рассудочной деятельности животных относят достаточно разнообразный круг явлений. Мы предлагаем классифицировать их следующим образом:

1. Решение за счет экстренного улавливания закономерности, лежащей в основе задачи. Критерий — появление правильного ответа при первой же пробе. Следует подчеркнуть, что речь идет о задачах, которые могут быть решены логическим путем на основе мысленного анализа условий и по природе своей не требуют предварительных проб и ошибок.

2. Решение за счет экстренной реорганизации ранее усвоенных независимых навыков.

3. Решение на основе выявления общего алгоритма после многократного предъявления серии однотипных задач (формирование установки на обучение и т.п.).

4. Решение на основе обобщения и абстрагирования. Мерой рассудочной деятельности служат в данном случае степень отвлеченности формируемых понятий и способность к символизации.

5. Решение на основе операций логического вывода.

6. Заучивание последовательностей стимулов на основе иерархической реорганизации внутренних представлений.

Для полноценной характеристики рассудочной деятельности вида или группы целесообразно применение комплекса тестов, характеризующих разные ее стороны, по возможности сопровождаемое выяснением механизмов, лежащих в основе решения. В качестве примера реализации такого подхода можно привести исследования рассудочной деятельности птиц.

Цель настоящей работы — рассмотреть основные экспериментальные подходы к проблеме мышления животных, вклад «языковых» экспериментов в ее изучение и дать сравнительную характеристику его развития у птиц и млекопитающих.

Сопоставление высшей нервной деятельности птиц и других позвоночных — актуальная проблема сравнительной физиологии. Как известно, у млекопитающих в процессе эволюции преимущественное развитие получила новая кора, которая у птиц вообще отсутствует, а ее функции выполняют различные отделы гиперстриатума — структуры, которой, в свою очередь, нет у млекопитающих. Эволюция мозга птиц шла по линии дифференциации и усложнения этой структуры (см. обзор: *Крушинский,* 1986), так что в пределах класса сложился ряд последовательно усложняющихся градаций. Две из них представлены врановыми и голубями. По всем исследованным параметрам микро- и макроструктуры мозг первых относится к наиболее сложно, а вторых — наиболее примитивно организованному типу. Наряду с этим поведение врановых в естественных условиях отличается высокой пластичностью, а для поведения голубей характерно преобладание стереотипии. Сопоставление различных параметров рассудочной деятельности птиц этих отрядов между собой, а также с млекопитающими, позволяет анализировать эволюционные аспекты проблемы мышления животных, а также морфофизиологические основы этой формы поведения.

Особую актуальность такое сопоставление приобретает в связи с данными И. Пепперберг *(Pepperberg,* 1981, 1987). Ее работы, ведущиеся с 1978 г. на попугае Алексе, — первая и практически единственная последовательная попытка исследовать способность позвоночных-неприматов к усвоению несвойственных виду знаковых систем. В процессе обучения Алекс усвоил значения более чем 80 английских слов, в том числе числительных и названия категорий «цвет», «форма», «материал», понятие «одинаковый/разный» и т.п. Вопрос о том, насколько «речь» Алекса отвечает критериям языка, далек от разрешения, однако в процессе этой работы удалось получить данные о многих сторонах высшей нервной деятельности попугаев, в том числе о доступной им степени обобщения.

Ниже мы попытаемся в самой общей форме, насколько позволяет объем статьи, рассмотреть основные данные, имеющиеся по упомянутым вопросам.

РЕШЕНИЕ ЗА СЧЕТ ЭКСТРЕННОГО УЛАВЛИВАНИЯ ЗАКОНОМЕРНОСТИ, ЛЕЖАЩЕЙ В ОСНОВЕ ЗАДАЧИ

Изучение этой разновидности рассудочной деятельности, начатое в 20-е гг. В. Келером *(Келер,* 1930), с середины 50-х гг. проводилось в лаборатории Л.В. Крушинского *(Крушинский,* 1986). Особенность его исследований состояла в широте сравнительного подхода, биологической адекватности применявшихся методик, попытке системного анализа физиолого-генетических механизмов данной формы поведения.

Согласно предложенному Крушинским определению мышления или рассудочной деятельности, это способность животного улавливать эмпирические законы, связывающие предметы и явления внешнего мира, и оперировать этими законами в новой для него ситуации для построения программы адаптивного «поведенческого акта» *(Крушинский,* 1986). При этом следует подчеркнуть, что речь идет о ситуациях, когда у животного нет готовой программы решения, обеспеченной за счет предшествующего обучения или заложенной генетически. Существенная особенность этого рабочего определения состоит в том, что акцент сделан на оперировании представлениями об «эмпирических законах», т.е. тех естественных связях, которые существуют в окружающей животное среде обитания. К ним относятся представления о «неисчезаемости» предметов, ставших недоступными непосредственному восприятию, о свойствах движения, о некоторых пространственных и количественных характеристиках предметов. На этой основе было разработано несколько методик экспериментального изучения рассудочной деятельности.

Задача на экстраполяцию направления движения пищевого раздражителя, исчезающего из поля зрения — первый из предложенных, наиболее разработанный и известный в литературе тест на рассудочную деятельность *(Крушинский,* 1986).

Для ее решения животное должно представлять траектории движения кормушки с кормом и пустой после их исчезновения из поля зрения и на основе их сопоставления решить, с какой стороны надо обойти отделяющую от корма непрозрачную преграду, чтобы получить корм. Опыты, проведенные на большом числе видов позвоночных, показали, что из млекопитающих эту задачу лучше всего решают хищные, а из птиц — врановые, тогда как грызуны и голуби с нею практически не справляются *(Крушинский,* 1986).

Задача на оперирование эмпирической размерностью фигур связана с оценкой пространственных свойств предметов. В этой задаче голодному животному

предлагают приманку, которую затем прячут под непрозрачный экран. Под его прикрытием приманку помещают в объемную фигуру, например, куб, рядом помещают плоскую фигуру, в данном случае кйадрат, которые, вращаясь вокруг собственной оси, раздвигаются в противоположные стороны *(Дашевский,* 1977; *Крушинский,* 1986).

Для успешного решения этой задачи необходимо представлять, что приманка, ставшая невидимой, не исчезает, а может быть помещена в другую объемную фигуру и вместе с ней перемещаться в пространстве. При этом необходимо сопоставить характеристики имеющихся в момент выбора фигур и отсутствующей приманки и, пользуясь отсутствующей приманкой как масштабом, сопоставить их между собой и решить, где находится приманка *(Дашевский,* 1977).

Оказалось, что голуби вообще не решают эту задачу — не ищут исчезнувший корм ни в объемной фигуре, ни в плоской. Хищные млекопитающие выбирают фигуры наугад как при первом, так и при повторных предъявлениях задачи. Обезьяны справляются с задачей практически без ошибок, у большинства исследованных особей дельфинов также преобладают правильные решения *(Крушинский,* 1986). Особый тип поведения характерен для врановых *(Крушинский и др.,* 1980). При первом предъявлении объемную фигуру выбирает 70% исследованных особей. При повторениях половина решает задачу на уровне обезьян, а остальные, подобно хищным млекопитающим, реагируют случайным образом на протяжении десятков предъявлений. Таким образом, даже в пределах одной таксономической группы могут существовать две различных тактики решения данной задачи.

Чтобы выяснить, различаются ли механизмы, лежащие в основе этих двух тактик решения, были проведены специальные исследования на врановых птицах.

Поскольку наиболее ярко различия в характере решения выступают при повторении задачи, представлялось целесообразным проанализировать структуру приобретаемого при этом опыта. Метод расчета условных вероятностей позволяет оценить результат каждого предъявления в зависимости от исхода предыдущей пробы *(Дашевский,* 1977). Оказалось, что у обезьян, дельфинов и решивших задачу врановых *(Крушинский и др.,* 1980) вероятность правильного выбора не зависит от того, каков был исход предыдущего предъявления. Это соответствует критерию независимости событий и позволяет заключить, что при таком типе поведения задача каждый раз решается как новая, независимо от предшествующего опыта, тогда как у хищных млекопитающих и второй половины врановых происходит типичное формирование условнорефлекторной дифференцировки.

Анализ латентного периода также показал, что разница между выявленными подгруппами не только количественная, но и качественная. В частности, латентный период ошибочных выборов у успешно решающих задачу птиц короток, что как бы отражает преждевременное «срабатывание» двигательной реакции, тогда как у остальных латентный период в этом случае почти в два раза выше, чем у первых, и не отличается от латентного периода правильных выборов у птиц своей подгруппы.

В связи с тем, что различия в поведении между врановыми выступают при повторных предъявлениях задачи, неизбежно возникал вопрос о возможной роли обучения в этом процессе. Поэтому мы попытались изучить процесс выработки такой дифференцировки, в которой использовались бы те же самые зрительные раздражители, т.е. объемная и плоская фигуры и все возможные внешние атрибуты задачи, но однозначность решения отсутствовала бы. Для этого была модифицирована экспериментальная установка *(Дашевский,* 1977). Демонстрационные платформы были заменены кормушками того же диаметра. В любую из них можно

было помещать подкрепление и накрывать его крышкой, на которой жестко,крепилась объемная или плоская фигура. Благодаря такой модификации задача теряла свою однозначность — приманка могла с равной вероятностью находиться как в одной, так и в другой кормушке, тогда как в задаче на оперирование эмпирической размерностью фигур она могла быть только в объемной фигуре. У одной группы птиц подкрепляли выбор объемной фигуры, у другой — плоской. Оказалось, что у обеих этих групп динамика обучения существенно отличается от средних результатов решения задачи на оперирование эмпирической размерностью фигур, схожа с таковой у плохо решающих птиц и не имеет ничего общего с динамикой реакций у птиц, хорошо справившихся с задачей *(Крушинский и др.,* 1981).

Наряду с выводом об условнорефлекторном механизме поведения у птиц, не решавших задачу на оперирование эмпирической размерностью фигур в первых пробах, эти опыты позволяют проверить гипотезу о возможной роли перцептивного предпочтения объемных фигур. Сопоставление кривых выработки условного рефлекса на объемные и плоские фигуры показывает, что такое предпочтение могло бы обеспечить не более чем 10%-е превышение случайного уровня *(Крушинский и др.,* 1981).

Таким образом, результаты проведенных экспериментов свидетельствуют о том, что врановые птицы способны к решению данного типа задач, причем в основе их решения лежит, по-видимому, экстренное оперирование представлениями о пространственных характеристиках предметов, а не тот или иной вид ассоциативного обучения или автоматический выбор по принципу перцептивного предпочтения или по соответствию с образцом.

Тест Ревеша-Крушинского, как и задача на экстраполяцию, связан с экстренным выявлением закономерности перемещения приманки, однако в этом тесте приманка перемещается дискретно, а закономерность задается экспериментатором произвольно. С этой целью приманку помещали по очереди в каждую из 12 одинаковых кормушек, расположенных в один ряд и накрытых крышками. В первый и во второй раз птица могла обнаружить приманку только методом проб и ошибок, но, начиная с третьего, у нее имелась информация, необходимая и достаточная для угадывания местоположения приманки в каждом следующем предъявлении *(Крушинский, Зорина,* 1982).

Для решения этой задачи необходимо уловить связь между нахождением приманки в предшествующей пробе (п—1), ее положением в данной пробе (п), чтобы затем сделать заключение о том, где приманка будет находиться в пробе (п+1) и последующих.

Оказалось, что голуби не решают эту задачу подобно всем ранее упомянутым птицам. В отличие от них часть врановых птиц с задачей справляется, хотя наряду с безошибочными выборами у них регистрируются «неполные», когда птица находит приманку, предварительно открыв одну или две соседние кормушки *(Крушинский, Зорина,* 1982). У обезьян (и низших, и человекообразных) обнаружен совершенно тот же характер поведения *(Зорина и др.,* 1988).

Учитывая относительную произвольность примененных критериев, мы попытались дополнить их объективными статистическими методами оценки поведения в этом эксперименте. Совместно с Р.М. Салимовым *(Зорина, Салимое,* 1989) методом моделирования на ЭВМ древа случайных событий были рассчитаны минимальные значения общего числа попыток отыскания корма, которые были бы возможны при чисто случайном открывании кормушек без какой-либо системы. С помощью этого критерия было установлено, что у 35% врановых и обезьян величина данного пока-

зателя меньше, чем возможная при случайном блуждании. Кроме того, значительная часть остальных особей также имеет отчетливую, хотя и недостоверную тенденцию к минимизации этого показателя. Эти данные позволяют нам сделать вывод о том, что врановые птицы действительно улавливают закономерность перемещения приманки в этой экспериментальной ситуации, причем их поведение практически не отличается от такового у обезьян, в том числе и человекообразных *(Зорина и др.,* 1988).

РЕШЕНИЕ ЗА СЧЕТ ЭКСТРЕННОЙ РЕОРГАНИЗАЦИИ РАНЕЕ УСВОЕННЫХ НЕЗАВИСИМЫХ НАВЫКОВ

Одной из форм мышления или рассудочной деятельности животных принято считать способность к экстренной интеграции и реорганизации прошлого опыта и обучения для совершения в новой ситуации адаптивного поведенческого акта, не сводимого ни к одному из частных его элементов. Имеется в виду поведение, которое не является простым переносом ранее усвоенных навыков в новую ситуацию, так как из памяти извлекаются не готовые программы ранее сформированных реакций, а информация для создания новых программ. Этот подход к изучению рассудочной деятельности, достаточно распространенный в настоящее время (например: *Epstein,* 1987), был предложен Н. Майером и Т. Шнейрлой в 1935 г. *(Maier, Schneirla,* 1935) и послужил основой для первых экспериментальных исследований рассудочной деятельности животных-неприматов.

Для изучения этой формы рассудочной деятельности мы предложили тест *(Зорина и др.,* 1991), связанный с оценкой количественных параметров среды. При этом мы исходили из данных ряда работ о том, что животные в процессе обучения усваивают информацию о количестве подкрепления, даже если это не предусмотрено экспериментальной процедурой, а при свободном выборе предпочитают стимулы, большие как по величине, так и по числу составляющих множество элементов.

В предложенном нами тесте *(Зорина и др.,* 1991) требуется экстренная оценка величины подкрепления в новой для птицы ситуации. Предварительная тренировка состоит в выработке у ворон и голубей серии независимых изолированных пищедобывательных условных рефлексов, где кормушке каждого цвета соответствует определенное число единиц дискретного подкрепления. Далее кормушки предъявляли парами в различных, редко повторяющихся комбинациях, — ситуация, новая для птицы — и проверяли, какую кормушку они будут выбирать. *Для решения этой задачи необходимо мысленно сопоставить ранее полученную информацию о числе единиц подкрепления, связанного с каждой из разноцветных кормушек, и на основе этого сопоставления осуществить новую реакцию — выбор по принципу «больше, чем».*

Оказалось, что птицы обоих видов в среднем достоверно чаще выбирают стимул, ранее связанный с большим количеством подкрепления. Точность выбора существенно зависит как от абсолютной, так и от относительной разницы между сопоставляемыми величинами.

Особый интерес представляют данные о способности голубей к решению этой задачи. Все предыдущие исследования свидетельствуют о том, что голуби не способны ни к одной из известных форм рассудочной деятельности, существенно отставая тем самым от врановых и попугаев. Однако результаты этой работы в сочетании с данными Эпштейна *(Epstein,* 1987) о решении задачи на «доставание банана» позволяют предположить, что голубям доступен по крайней мере один вид рассудочной деятельности — экстренная реорганизация ранее усвоенных независимых навыков.

РЕШЕНИЕ ЗА СЧЕТ ВЫЯВЛЕНИЯ ОБЩЕГО АЛГОРИТМА ПРИ ПРЕДШЕСТВУЮЩЕМ ПРЕДЪЯВЛЕНИИ СЕРИИ ОДНОТИПНЫХ ЗАДАЧ

Основой этого направления в изучении высшей нервной деятельности животных послужили опыты Г. Харлоу *(Harlow,* 1958) по формированию установки на обучение (или способности «научиться учиться») у животных разных видов. Впоследствии методика многократно усложнялась и модифицировалась, но принцип ее не менялся и состоит в следующем.

Животное обучают выбирать один из пары предметов. По достижении определенного критерия ему предлагают следующую пару, по своим признакам никак не связанную с первой. Затем вводят третью пару и т.д. После решения 100—150 таких задач (их число зависит от видовой принадлежности) животное уже при втором предъявлении новой пары действует не наугад, а выбирает тот же предмет, что и в первой пробе, если он сопровождался подкреплением, или другой, если в первой пробе подкрепление не было получено.

Сходство с рассмотренными выше типами элементарных логических задач состоит в том, что в обоих случаях основу нового решения составляет оперирование лежащей в основе задачи закономерностью, однако в первом случае она определяется экстренно, в пределах одного предъявления, а в данном случае формируется направленно в результате специальной экспериментальной процедуры.

Этот тест выявил существенные различия не только между отдельными отрядами млекопитающих (грызуны — хищные — приматы), но оказался применимым и для сравнения в пределах отрядов. Так, выяснилось, что способность к формированию установки на обучение достаточно различна у разных приматов и в определенной степени коррелирует с уровнем развития их мозга, а также экологией видов *(Harlow,* 1958; *Warren,* 1977).

Из птиц способными к решению этого теста оказались скворцовые и врановые, причем последние — на уровне мартышковых обезьян не только по количественным показателям, но и по стратегии формирования установки *(Kamil,* 1982). У голубей и кур установка выражена очень слабо и формируется чрезвычайно медленно *(Warren,* 1977). Следует отметить, что распределение видов по способности к решению этого типа задач оказалось сходным с приведенным выше.

РЕШЕНИЕ НА ОСНОВЕ ОБОБЩЕНИЯ И АБСТРАГИРОВАНИЯ

Анализ выработки условных рефлексов на относительные признаки сигналов, генерализации и переноса навыков в новые ситуации показал, что животным в той или иной степени свойственна способность к обобщению, т.е. созданию функциональных блоков систематизированной информации о предметах, явлениях, отношениях, действиях, тождествах и т.д., хранящихся в «аппаратах памяти» *(Фирсов,* 1987). В процессе обобщения могут формироваться понятия, которые фиксируют отличительные признаки каждого отдельного предмета, общие для данного класса. Они характеризуются разной степенью абстрагирования от конкретных свойств предмета. До недавнего времени было принято считать, что животным свойственна не истинная, а лишь относительная степень абстракции, когда общий признак не абстрагируется полностью, как у человека благодаря речи, а лишь выделяется в наглядных представлениях конкретного образа *(Ладыгина-Котс,* 1965). Эта точка зрения действительно отражает общую картину, типичную для большинства позвоночных, однако, как уже упоминалось, благодаря данным о способности к символизации,

обнаруженной при обучении животных языкам-посредникам *(Savage-Rumbaugh,* 1984), она получила новое освещение.

Для исследования способности животных к обобщению используют два основных метода — выбор по образцу и формирование дифференцировочных условных рефлексов. О степени отвлеченности сформированного понятия судят с помощью теста на «перенос», когда вместо тренировочного набора стимулов применяют новые, в той или иной степени отличные от них. Чем шире диапазон стимулов, на которые животное правильно реагирует без дополнительного доучивания, тем более отвлеченным можно считать сформированное понятие, тем выше доступная ему степень абстрагирования.

Показано, что животные могут формировать понятия о сходстве/отличии, парности/непарности стимулов, симметрии, новизне, пространственных характеристиках, числе элементов в множестве и т.д. (подробнее см. обзор: *Зорина,* 1990).

Самостоятельный интерес представляют данные о том, что животные могут формировать понятия не только об изолированно взятых свойствах предметов, но и так называемые «естественные понятия», например, избирательно реагировать на любые изображения человека, воды, деревьев и т.д. в широком диапазоне вариантов. Поскольку в данном случае требуется меньшая степень абстрагирования, принято расценивать это как способность к категоризации *(Herrnstein,* 1984). Специальные сравнительные исследования в этом направлении пока еще отсутствуют, но можно отметить, что голубям для их формирования требуется длительное обучение, тогда как у приматов «естественные понятия», похоже, образуются самостоятельно в процессе накопления индивидуального опыта и потому относительно легко выявляются в процессе тестирования, в том числе и в опытах с обученными языкам-посредникам антропоидами *(Gardner B., Gardner R.,* 1985).

Установлено, что степень переноса адекватной реакции на новые стимулы зависит как от условий обучения, так и от вида животного. Чем больше параметров менялось в процессе обучения, тем лучше была реакция на новые стимулы той же категории (см., например, обзоры: *Зорина,* 1990; *Mackintosh,* 1988).

Очень существенные различия обнаружены также в поведении животных разных видов.

Установлено, что, например, у голубей способность к переносу чрезвычайно низка и выявляется только в специальных экспериментальных условиях — при обучении с использованием набора стимулов. Тем не менее даже в этих условиях у голубей не удается сформировать понятие, которое они могли бы применить при предъявлении стимулов другой категории. Так, например, усвоив понятие о сходстве-различии в отношении стимулов разного цвета, они не смогли применить его к стимулам другой категории — по-разному заштрихованным образцам. В отличие от них врановые птицы успешно справлялись с таким переносом, не требуя дополнительного обучения *(Wilson et al,* 1985).

Столь же существенными различиями характеризуются и представители разных отрядов млекопитающих. Не останавливаясь на этом подробно, отметим, что до середины 60-х гг. высшим достижением человекообразных обезьян считалась способность к решению задачи Вейгля на выбор по отличию, когда животное должно было выбирать предмет, отличающийся по форме — при демонстрации на белом фоне, и отличающийся по цвету — при демонстрации на черном *(Warren,* 1977).

Эксперименты с обучением антропоидов языкам-посредникам принципиально изменили представление об их способностях к обобщению.

Было установлено, что, несмотря на отсутствие специальной процедуры, усваиваемые обезьянами жесты становятся знаками гораздо более широкого набора не-

знакомых предметов той же категории, чем использованные при обучении. По мнению Гарднеров *(Gardner B., Gardner R.,* 1985), эти данные свидетельствуют о том, что в реальной жизни шимпанзе оперируют разнообразными понятиями, которые остаются недоступными для выявления обычными лабораторными методами.

В связи с широтой используемых антропоидами понятий закономерно возникал вопрос о том, можно ли рассматривать их как символы. Упомянутые опыты не отвечали на этот вопрос, поскольку обучение и тестирование проводилось всегда в присутствии соответствующих физических предметов.

Одним из первых шагов в выяснении этого вопроса были опыты Футса *(Foots et al.,* 1976), который обучил шимпанзе английским названиям нескольких предметов. Затем обезьяны в отсутствие обозначаемых предметов усвоили знаки амслена, соответствующие этим словам, а в тесте правильно применили их при предъявлении новых предметов соответствующих категорий. Автор сделал заключение о том, что усваиваемые шимпанзе языковые символы действительно основаны на формировании внутренних представлений о соответствующих им предметах, которые наряду с прочими преобразованиями допускают и кроссмодальный перенос (от звуковых к зрительным раздражителям).

Одно из сомнений в соответствии «речи» шимпанзе критериям языка состояло в том, что в отличие от начинающих говорить детей они практически никогда не использовали знаки просто для того, чтобы называть предметы или передавать информацию, а лишь для удовлетворения своих просьб, ведущих в конечном итоге к тому или иному подкреплению. В опытах Сэвидж-Рамбо *(Savage-Rumbaugh,* 1984) было показано, что это отличие обусловлено не отсутствием у обезьян соответствующих способностей, а спецификой проводившегося обучения — ассоциативно-имитационным применением символов. Чтобы проверить эту гипотезу, была предложена методика, благодаря которой шимпанзе научились использовать знаки для индикации предметов в самых разнообразных ситуациях, в том числе и без команды экспериментатора, например, общаясь друг с другом. Принципиальное значение имеет тот факт, что они применяли знаки в отношении отсутствующих предметов. Так, в ситуации двойного слепого эксперимента шимпанзе видели пять предметов для выбора. Затем в соседней комнате, уже не видя предметов, они осуществляли выбор, нажимая на соответствующую клавишу компьютера, возвращались в первую комнату и брали «названный» ими предмет (правильно более чем в 90% случаев). По мнению авторов, это означает, что шимпанзе достигли уровня оперирования символами, который полностью основан на формировании внутренних представлений и эквивалентен возникновению истинной способности к «наименованию» (naming) (см. *Savage-Rumbaugh,* 1984).

РЕШЕНИЕ НА ОСНОВЕ ОПЕРАЦИЙ ЛОГИЧЕСКОГО ВЫВОДА

В эту группу входят тесты на способность к построению аналогий (элементы индукции) и к транзитивному заключению (элементы дедукции), а также некоторые элементарные логические задачи, моделирующие различные ситуации добывания корма, в том числе и в естественных условиях *(Gillan,* 1982). Они составляли часть разработанной Д. Премаком программы исследования мышления антропоидов *(Рremack,* 1978, 1983, 1984, 1986).

Благодаря этим исследованиям было установлено, что антропоиды обладают способностью к построению аналогий *(Gillan etal.,* 1981), причем используют при этом достаточно отвлеченные представления о предметах и их взаимосвязях. Например, шимпанзе могли правильно установить аналогию не только при исполь-

зовании геометрических стимулов (выбрать маленький квадрат в дополнение к большому, если в качестве образца предлагали большой и малый круги), но и в отношении пропорций разнородных предметов. Например, они выбирали из нескольких возможных вариантов 1/4 яблока, как стимул, аналогичный стакану, на 1/4 заполненному водой *(Premack,* 1984).

Для проверки способности шимпанзе к элементам дедукции Д. Гиллан (*Gillan,* 1981) модифицировал тест на транзитивное умозаключение, применяемый в опытах на детях *(Bryant, Trabasso,* 1971). Для его решения необходимо на основе информации о том, что А > В, а В > С, сделать вывод о том, что А > С, не прибегая к прямым сопоставлениям.

Согласно этой модификации, в процессе выработки серии независимых дифференцировок животное усваивает, что по числу элементов связанного с ними подкрепления все использованные стимулы (кормушки разного цвета) различаются, так что Е > D, D > С, С > В, В > А. По окончании предварительного обучения проводят тест, в котором соединяют ранее никогда не предъявлявшиеся вместе стимулы (В и D). Если животное чаще выбирает стимул D, связанный с большим количеством подкрепления, это рассматривается как способность к транзитивному заключению за счет мысленного сопоставления усвоенных в процессе тренировки неравенств.

Оказалось, что этот тест успешно решают не только шимпанзе.и беличьи саймири *(Gillan,* 1981), но также вороны и голуби *(Зорина и др.,* 1991). На этом основании был сделан вывод о способности животных к транзитивному заключению, однако проведенный нами анализ *(Зорина и др.,* 1991) показал, что он был преждевременным.

Действительно, при трактовке результатов Д. Гиллан не рассматривал тот факт, что транзитивную серию составляют не непрерывно нарастающие по длине стимулы, как это было в исходной методике *(Bryant, Trabasso,* 1971), а дискретные множества. Между тем данные, приведенные нами выше, показали, что вороны и голуби могут выбирать стимул, связанный с большим числом единиц подкрепления, за счет сопоставления информации об их абсолютном числе, не прибегая к необходимому для транзитивного заключения сопоставлению неравенств *(Зорина и др.,* 1991). Таким образом, вопрос о способности животных к транзитивному заключению — весьма принципиальный для характеристики рассудочной деятельности животных — требует дополнительного изучения с помощью более адекватной методики.

ЗАУЧИВАНИЕ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЕЙ СТИМУЛОВ НА ОСНОВЕ ИЕРАРХИЧЕСКОЙ РЕОРГАНИЗАЦИИ ВНУТРЕННИХ ПРЕДСТАВЛЕНИЙ

Изучение этой формы явилось прямым следствием «языковых» экспериментов *(Premack,* 1986; *Terrace,* 1985) и в данном контексте рассматривается условно, постольку поскольку ее считают одной из предпосылок возникновения языка у человека. Выяснилось, что при обучении амслену обезьяны начинают спонтанно объединять по три—пять знаков в последовательности, во многих случаях отвечающей правилам английской грамматики. Первоначальная гипотеза о том, что тем самым выявлена способность приматов к пониманию основ синтаксиса, вызвала серьезные возражения *(Ерахтин,* 1990; *Terrace,* 1984, 1985) и было высказано предположение, что это явление имеет более простую основу. В связи с этим возникла необходимость проанализировать на более простых лабораторных моделях механизмы поведения животных при запоминании последовательностей стимулов.

В результате анализа, проведенного пока только на голубях, было установлено, что в основе такого запоминания лежит не фиксация цепи связей стимулов и ответов, как это предполагалось бы с позиций бихевиоризма, а формирование иерархически организованных внутренних представлений о структуре последовательности, способность мысленно сгруппировать их и реорганизовать в «серийном порядке». Есть данные, что эта внутренняя реорганизация осуществляется у голубей таким же образом, как у высших приматов, хотя скорость обучения и сложность запоминаемых последовательностей могут быть меньше (*Roitblat el al.,* 1987; *Terrace,* 1984, 1985). Продолжение исследований в этом направлении (в том числе и в сравнительном плане) может оказаться плодотворным для углубления наших представлений как о высшей нервной деятельности животных вообще, так, в частности, и о механизмах, лежащих в основе освоения языков-посредников.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Приведенный нами краткий обзор свидетельствует о многообразии форм высшей нервной деятельности животных, которые можно отнести к проявлениям элементарного мышления. Несмотря на это многообразие, очевидно, что все рассмотренные нами группы поведенческих актов имеют сходные механизмы, принципиально отличные от лежащих в основе обучения, и связанные с разными формами оперирования мысленными представлениями об условиях задачи. О сходстве этих механизмов говорит, в частности, параллелизм в развитии разных видов рассудочной деятельности у представителей различных таксономических групп. Так, врановые и приматы решают практически все виды задач, тогда как хищные млекопитающие во всех случаях в равной мере отстают от приматов и по количественным, и по качественным показателям, а голуби решают лишь одну группу задач.

Изучение элементарного мышления животных способствовало также ответу на вопрос о том, с какими именно особенностями высшей нервной деятельности связана столь сложная форма коммуникативного поведения, как использование приматами языков-посредников. По мнению Д. Премака *(Ргетаск,* 1986), к ним относится способность «к сохранению сети перцептивных образов-представлений для формирования понятий, использование символов для обозначений предметов и явлений, а также способность к мысленной реорганизации событий в серийном порядке».

Вместе с тем, изучение поведения приматов в процессе овладения языками-посредниками подтвердило и расширило данные об их способности к решению новых задач, к обобщению, к использованию символов. Оно послужило также основой для разработки дополнительных подходов к изучению мышления животных.

Наконец, приведенные данные о параллелизме в развитии рассудочной деятельности птиц и млекопитающих позволяют считать, что использование языков-посредников попугаем *(Pepperberg,* 1981) и приматами имеет не просто внешнее сходство, но основано на сходных когнитивных процессах.

Н.Н. Мешкова, М.И. Шутова

ОСОБЕННОСТИ ПСИХИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СЕРОЙ КРЫСЫ[1]

Как известно, серые крысы могут быстро и гибко перестраивать свое поведение, приспосабливаясь к существованию в сложной, предметно насыщенной антропогенной среде. Разнообразие и изменчивость экологических условий, в которых оказываются животные, влекут за собой необходимость установления многообразных и динамичных взаимосвязей со средой.

Как происходит освоение крысами новых мест обитания и предметной обстановки, благодаря чему эти животные оказываются в состоянии быстро и тонко приспособиться к пространственно сложной и предметно насыщенной антропогенной среде, мы и попытаемся показать.

Еще А.Н. Северцов (1922), подчеркивая решающую роль психики в поведении животных, приспосабливающихся к изменениям в окружающей среде, отмечал, что при быстрых изменениях выживают прежде всего «изобретатели новых форм поведения». Согласно современным представлениям о функциях и свойствах психического отражения животное не идет на поводу у внешних раздражителей, не отвечает на них стереотипными, не требующими коррекции двигательными реакциями. Оно действует на основе видового — передаваемого генетически — и индивидуального опыта встреч с внешним миром. Использование этого опыта в каждой конкретной ситуации — его отбор, сочетание, проверка, коррекция — происходит при активном участии самого животного, его психики. Исследованиями Н.А. Бернштейна (1947, 1966) показано, что гибкое, так называемое ситуативное приспособление, требуется даже при осуществлении сравнительно простых движений, например, при равномерном беге.

Какие же свойства психического отражения делают возможным такое приспособление к каждой конкретной ситуации? Первое и ведущее — это адекватность отражения окружающей действительности. Психическое порождается в том процессе, с помощью которого животное вступает в практические контакты со средой, т.е. в процессе поведения, двигательной активности, направленной на установление жизненно необходимых связей организма со средой. Непосредственные воздействия среды на пассивное животное не способны породить у него психическую форму отражения. Осуществляя практические контакты с окружающим миром, животное по необходимости подчиняет свою жизнедеятельность его свойствам, связям и отношениям. Так, движение животного вдоль преграды уподобляется ее «геометрии» и несет ее в себе; движение при прыжке — подчиняется объективной метрике среды, а выбор обходного пути — межпредметным отношениям. Этот процесс практического приспособления к предметной ситуации через уподобление собственного поведения ее конкретным особенностям и дает в результате адекватность психического отражения *(Леонтьев,* 1972). В нем, следовательно, представлены не сами по себе физические свойства, связи и отношения предметной среды, а опыт деятельности животного в ней. Например, отражать предмет тяжелым — значит ощущать его сопротивление

[1] *Мешкова Н.Н., Шутова М.И.* Особенности психической деятельности серой крысы // Новые материалы по биологии серой крысы. М.: Изд-во АН СССР, 1990. С. 11 -88 (с сокр.).

перемещению. Адекватность отражения проверяется, подтверждается и, если необходимо, корректируется «животной практикой», т.е. последующей жизнедеятельностью животного в этой или сходной предметной ситуации, а также и самим процессом эволюции. Для того, чтобы выполнить свою функцию и обеспечить приспособление животного к конкретным обстоятельствам, в которых оно оказывается, а в итоге и выживание, отражение этих обстоятельств должно быть объективно верным. В противном случае неадекватность отражения просто привела бы к биологическому исчезновению данного вида (*Велтковский, Зинченко,* 1979).

Другое свойство психического — его опережающий характер. В каждый момент времени психическое отражение опережает реальное течение событий, с определенной степенью вероятности предвосхищает будущее. Благодаря этому животное подготавливается к предстоящим событиям и с учетом этих событий корректируется его текущее поведение. Значение опережающего характера психического отражения для осуществления его приспособительной функции трудно переоценить. Не менее значимо еще одно свойство — избирательность. В каждый момент времени животное наиболее отчетливо воспринимает то, на что направлена его активность, а также все новое, необычное, т.е. отражает то, что служит или может служить гибкому ситуативному приспособлению *(Вилюнас,* 1986).

Функционирование психического отражения и его приспособительную роль в поведении животного можно правильно понять при условии представления о нем как об изначально целостном и непрерывно существующем образовании. Образ мира, образ среды — центральная инстанция, предваряющая любое чувственное впечатление *(Леонтьев,* 1979; *Смирнов,* 1981, 1985; *Запорожец, Зинченко,* 1982) и обеспечивающая регуляцию поведения в изменчивых ситуациях среды. В каждой конкретной предметной ситуации, в которой оказывается животное, происходит, во-первых, актуализация той или иной части уже имеющегося образа мира, а во-вторых, уточняется, исправляется или даже радикально перестраивается актуализированная часть образа мира в целом *(Смирнов,* 1981). А поскольку содержание образа конкретной ситуации определяется опытом деятельности самого животного (см. выше), то актуализация части этого опыта в знакомой ему ситуации и обеспечивает адекватное поведение в ней.

Особая роль отводится ориентировочно-исследовательской деятельности. Последняя рассматривается как деятельность, причиной появления которой служит нарушение ориентировки животного в ситуации на основе психического образа, т.е. когда ситуация не узнается или узнается неполностью из-за возникшей новизны, и животное не может сразу действовать в соответствии с ее объективно существующими особенностями *(Гальперин,* 1976). Ориентировочно-исследовательская деятельность направлена на анализ этой ситуации, выяснение значения ее компонентов, перестройку поведения в соответствии с новой ситуацией, т.е. на формирование психического образа данной ситуации и того, что в сложившихся обстоятельствах должно быть сделано *(Запорожец,* 1960). Согласно данной концепции, этот вид ответа на новизну ситуации занимает совершенно определенное место в опосредованной психическим отражением повседневной жизнедеятельности животного и представляет собой целостную приспособительную деятельность. Функция последней заключается не просто в ознакомлении с новым окружением и в получении о нем информации, которая может пригодиться животному в будущем, как это нередко считают *(Thorpe,* 1956; *Berlyne,* 1960; *Barnett, Cowan,* 1976). Прежде всего, ее функция в срочном приспособлении к конкретной обстановке, в обеспечении адекватного ее особенностям поведения через формирование психического образа именно этой ситуации и, как следствие, происходит обогащение, уточнение, дополнение образа мира в целом.

В соответствии с изложенными представлениями о приспособительном значении психики, а также о природе взаимосвязи психики и поведения мы и будем в дальнейшем рассматривать особенности психической деятельности серой крысы. Вслед за К.Э. Фабри (1976) мы, говоря о психической деятельности животного, имеем в виду весь комплекс проявления поведения и психики, единый процесс психического отражения как продукт внешней активности животного.

Для крыс, обитающих в довольно часто изменяющейся (в результате деятельности человека) и богатой различными предметами антропогенной среде, ситуации новизны — не редкость. К тому же, если иметь в виду синантропных грызунов, то человек целенаправленно изменяет обстановку в местах их обитания в связи с мероприятиями по ограничению их численности. Раскладывается отравленная приманка, расставляются капканы, различные приспособления, препятствующие доступу крыс и мышей к продуктам и т.п. Мы рассмотрим поведение пасюков в ситуациях новизны и попытаемся на этих начальных этапах приспособления к конкретным особенностям ситуаций проследить действие механизмов психической регуляции.

Любое неожиданное для крысы изменение знакомой ситуации, в которой она находится, вызывает первичный ответ на новизну. Внешне он выражается в хотя бы очень кратковременной остановке предшествовавшей деятельности, ориентировке животного в том направлении, где произошло изменение. Причиной первичного ответа служит рассогласование между образом ситуации в момент, непосредственно предшествовавший неожиданному изменению, и наличным чувственным впечатлением от изменившейся ситуации до его актуализации в образе, т.е. до его узнавания *(Мешкова,* 1983). Как только рассогласование произошло, развертывается сложнейшая динамика нервных процессов, лежащих в основе актуализации чувственных впечатлений от изменившейся ситуации. В это время может возникать дополнительная задача локализации в пространстве произошедшего изменения, связанная с переориентацией дистантных органов чувств. Крысы принимают пространственные ориентировочные стойки, принюхиваются, прислушиваются. Классифицировать и описать ситуации, в которых возникает первичный ответ на новизну, не представляется возможным, поскольку любое событие, не представленное в образе (опережающий характер психического отражения!), может вызвать его, будь то появление нового предмета на знакомой территории, или неожиданный громкий писк другой крысы.

В дальнейшем развитии событий можно выделить два варианта. В первом — чувственное впечатление от изменившейся ситуации находит свое место в имеющемся образе мира и ситуация «открывается» животному, то есть оно узнает предмет или событие, вызвавшие изменение, по поводу которых у него имеется конкретный или обобщенный индивидуальный чувственно-двигательный опыт. Этот процесс узнавания отдельных предметов, событий, обстановки есть не что иное как проявление элементарного мышления животных — «наипростейшая форма мысли» *(Сеченов,* 1947, с. 384). В случае узнавания следует ожидать, в зависимости от характера произошедшего изменения и, соответственно, того, как оно представлено в образе ситуации и, следовательно, оценено животным, либо возврат к прерванной деятельности, либо быструю, основанную на резервах образа мира перестройку поведения в соответствии с конкретными особенностями изменившейся ситуации. Подробно останавливаться на этом варианте реагирования серых крыс на неожиданное изменение не имеет смысла, поскольку может быть бесчисленное множество возможных поведенческих ответов. Например, неожиданный громкий писк другой крысы после того, как произойдет узнавание и оценка этого события, может вызвать преследование и нападение на эту крысу (если пищал зашедший на территорию чужой самец), либо возврат к прерванной деятельности (если это была самка, конфликтовавшая с

другой самкой из этой же группировки, что и самец), либо убегание в нору (если пищала крыса, попавшая в капкан) и т.д.

Во втором варианте развития событий произошедшее изменение ситуации таково, что получаемое зверьком чувственное впечатление если и актуализируется в образе восприятия, то не настолько, чтобы ситуация «открылась» животному в той степени, которая необходима для узнавания произошедшего изменения и для срочной перестройки поведения. В этом случае (и только в этом!) ситуация воспринимается как по-настоящему новая. Здесь из-за неопределенности отсутствует опережающее отражение событий, в отличие от случая, когда неожиданно изменившаяся ситуация узнается животным.

Считается, что значительные изменения в ситуации, а тем более радикально новая обстановка чаще всего воспринимаются животными как опасные, пугающие, и они стремятся покинуть их; при незначительных изменениях обычно развертывается ориентировочно-исследовательская деятельность *(Хайнд,* 1975). Ниже мы покажем, что такое утверждение по отношению к серым крысам по меньшей мере спорно. Имеются данные, показывающие, что даже внешне незначительные изменения ситуации могут вызвать у них длительное избегание (проявление неофобии), но в других обстоятельствах эти же изменения стимулируют быстрое появление ориентировочно-исследовательской деятельности.

Такая особенность наглядно проявляется в поведении серых крыс по отношению к новым предметам, оказавшимся на освоенной территории. Если новый предмет (небольшой ящик, метлу) положить на тропе, которой пользуются животные, они на несколько часов, а иногда дней прекращают движение по ней *(Лялин,* 1974; *Barnett,* 1963). То же самое происходит, если ловушку с приманкой разместить в непосредственной близости от тропы (наблюдение авторов). Но, поставив ее в том месте, где пасюки привыкли кормиться, можно наблюдать, что они очень скоро начинают подходить к ней. Когда однажды в специальные кормушки (незнакомые ранее крысам) разложили приманку и расставили в местах, где пасюки обычно кормились, то подходы зверьков к новым кормушкам начали отмечать уже через 30 *мин (Полежаев,* 1974). В другом опыте диким серым крысам, содержавшимся в клетках, корм вместо привычных кормушек был предложен в новых. Оказалось, что в этом случае животные избегали брать корм из них, предпочитая голодать сутки и более *(Barnett,* 1963).

Мы проверяли в условиях вольеры степень выраженности неофобии в зависимости от освоенности территории *(Мешкова,* 1985). По отношению к предмету (маленькому цветочному горшку из полиэтилена), внесенному в вольеру до вселения в нее крыс, неофобия не проявлялась — животные обследовали его наряду с другими предметными компонентами новой обстановки. Увидев на расстоянии горшок (обычно через 5—10 *мин* пребывания в вольере), зверьки делали в его направлении ориентировочную стойку, сразу же подходили к нему, но обследовали всего несколько секунд — обнюхивали, прикасались вибриссами. В дальнейшем они подходили к горшку еще несколько раз, также на короткое время, после чего интерес к нему полностью угасал. К концу второго часа освоения вольеры крысы проходили мимо горшка, не останавливаясь. В этом случае с начала формирования психического образа нового пространства в нем находил отражение и чувственно-двигательный опыт, полученный в отношении данного предмета.

Если горшок вносили через два часа после вселения крыс (в период их отдыха, незаметно для них), то неофобия проявлялась уже достаточно отчетливо. Зверьки быстро, практически сразу после возобновления активности, замечали появивший-

ся предмет, делали в направлении него одну или несколько ориентировочных стоек, но не подходили. Самые активные особи начинали приближение к горшку через несколько минут, а остальные — значительно позже, в отдельных случаях через 35 и 55 *мин* после его обнаружения. В то же время, продолжая обследование вольеры, они неоднократно останавливались в разных местах и делали ориентировочные стойки в направлении горшка. При подходе к нему замедляли движение, переходили на «стелящийся» шаг, обследовали дольше (в 2,5 раза), чем в первом случае, но их действия не отличались от описанных выше — те же обнюхивания, ощупывание вибриссами, изредка покусывание предмета. Интерес к нему падал после нескольких подходов. Здесь появление неофобии связано с тем, что в течение первых двух часов пребывания в вольере, когда развернулась интенсивная ориентировочно-исследовательская деятельность, психический образ нового окружения уже начал формироваться. В нем нашло отражение то, что находилось в вольере — предметные компоненты, их взаимное расположение, некоторые свойства имевшихся предметов, которые уже узнавались животными. С внесением нового предмета возникло рассогласование между тем, что уже представлено в образе и новым чувственным впечатлением, что и вызвало сначала избегание предмета, а затем более продолжительное, хотя и поверхностное обследование его.

Если горшок вносили в вольеру через двое суток после вселения в нее крыс, то неофобия была выражена очень сильно. Избегая подходить к нему, животные резко увеличивали локомоторную активность, часто принимали ориентировочные стойки в его направлении. Особенно характерным был «взрыв» поведенческих актов с четкими признаками смещенной активности — появились агрессивные взаимодействия, половое поведение, более чем в три раза участились акты комфортного поведения. После более или менее продолжительного избегания крысы начинали подходить и обследовать предмет, причем продолжительность контактов с ним была в 11,4 раза дольше чем в первом случае. Сами же действия отличались значительным разнообразием — имели место не только поверхностное обследование, но и грызение, перекатывание, влезание на предмет, мечение мочой. Столь сильно выраженную неофобию, равно как и последующее интенсивное обследование нового предмета, мы связываем с теми закономерными изменениями в психическом отражении окружающего пространства, которые происходят, когда животные не только обследуют, но и начинают использовать его в повседневной жизнедеятельности. В этом случае, особенно если занимаемое пространство невелико, а изменения в нем минимальны, в образе восприятия будущее положение вещей в окружении животного представлено с большой вероятностью и деятельность животного предуготовлена на достаточно большой отрезок времени. Появление предмета в стабильном, практически не изменявшемся до этого пространстве вызывает поэтому сильное рассогласование между образом ситуации в момент перед тем, как животное увидело предмет, и чувственным впечатлением от него. То, что следует за этим, в том числе и усиление локомоторной активности, учащение ориентировочных стоек, интенсивное обследование предмета — обеспечивает быстрое получение чувственно-двигательного опыта в отношении элемента новизны и включение его в психический образ изменившейся обстановки.<...>

Характер поведения в ответ на появление предмета на освоенной территории зависит от прошлого опыта, а также от индивидуальных особенностей крыс. В наших опытах с предъявлением различных небольших предметов, которые помещали в центр предварительно освоенного крысами (все зверьки были одного возраста, 6—7 мес.) «открытого поля», примерно в 14% случаев жи-

вотные вообще избегали приближаться к ним, а в 15% случаев — ограничивались ощупыванием предмета вибриссами. Наряду с такими особями были зверьки, которые очень быстро, практически сразу после обнаружения нового предмета, подходили к нему и начинали активно его обследовать *(Мешкова,* 1985). Имеются данные о том, что старые крысы-самцы особенно чутко реагируют на малейшие изменения в привычной обстановке, ведут себя настороженно и могут вовсе не подходить к появившимся предметам *(Кузякин,* 1963).

На поведение крысы оказывает влияние и наблюдение за действиями другой особи в этой ситуации. Результатом такого наблюдения может быть как избегание нового предмета, так и быстрое, основанное на способности крыс к подражанию, включение его в приспособительную деятельность. Например, А.И. Милютин отметил, что вслед за крысой, попавшей в вершу и сумевшей выбраться из нее, очень скоро другие особи перестают бояться этой ловушки. Более того, подражая, они осваивают способ выхода из нее и начинают пользоваться ею в качестве кормушки (личное сообщение).

Следовательно, говоря о поведении пасюков в ситуациях новизны, а тем более при прогнозировании их поведения в таких ситуациях, нельзя, как это иногда делают, принимать во внимание только степень физического изменения обстановки. Как мы пытались показать, характер поведенческих ответов пасюков на появление нового предмета на освоенной ими территории (а также на изменение расположения старых) может определяться рядом дополнительных обстоятельств: 1) особенностями использования того участка территории, где произошло изменение, 2) размерами территории, 3) степенью ее освоенности, 4) индивидуальными особенностями крыс, 5) их возрастом и опытом встреч со сходными ситуациями. Все эти обстоятельства влияют на восприятие животным возникшей ситуации и, соответственно, на ее оценку. В результате каждому животному обстановка с одним и тем же физическим изменением открывается в образе восприятия, по-своему, и по-разному может строиться на этой основе последующее поведение. <...>

Рассмотрим теперь процесс непосредственного, контактного ознакомления крыс с новыми предметами. В своих опытах *(Мешкова,* 1981) мы предлагали животным, предварительно освоившим «открытое поле», различные новые биологически «нейтральные» предметы небольших размеров — бечевку, деревянную палочку, комки и листы фольги, бумаги, целлофана, ткань, камень-голыш, пробку, трубки из различного материала и др. Крысы проявляли большую заинтересованность — во время 15-минутного опыта подходили к каждому из трех, помещенных в центре «поля» предметов от 1 до 13 раз, осуществляя за один подход от 1 до 10 последовательных действий с ним. Ранее другими авторами было показано, что серая крыса значительно превосходит других грызунов по степени развития манипуляционной активности *(Дерягина,* 1980; *Махмутова,* 1983). Ее отличает разнообразие способов фиксации предметов, действий с ними, высокая степень использования передних конечностей при обращении с предметами, и намечающаяся тенденция к изолированным движениям пальцев. Примечательно, что по числу способов фиксации серая крыса приближается к бурому медведю, известному своими разнообразными манипуляциями с предметами *(Фабри,* 1980). В наших опытах крысы продемонстрировали 23 различных действия, в том числе относящиеся к поверхностному и деструктивному обследованию, перемещению по вертикали и горизонтали, а также мечение.

При анализе ориентировочно-исследовательской деятельности крыс по отношению к новым предметам было выявлено, что вначале они действуют со всеми предметами практически одинаково — ощупывают вибриссами, обнюхивают, покусыва-

ют. Но вслед за этим животные начинают выполнять такие действия по отношению к каждому из предметов, характер которых отвечает их определенным свойствам. Например, зверьки поднимали, вращали, грызли, переносили в зубах только мягкие и легкие предметы; пытались перекатывать концом морды от себя или передними конечностями к себе объемные предметы; только совсем плоские предметы поднимали с пола зубами, не пытаясь помочь себе передними конечностями. Сопоставив последовательно осуществляемые крысами действия друг с другом и с их внешними результатами, а также соотнеся то и другое с конкретными свойствами предметов, мы обнаружили, что обследование разворачивается под определяющим влиянием собственного чувственно-двигательного опыта, получаемого по ходу обращения с предметом. Оказывая на предмет различные воздействия, животные замечают результаты своих действий. Благодаря этому достоянием психического образа становятся определенные пространственные особенности предметов, свойства их поверхности, податливость к тем или иным воздействиям. Установлено, что крысы способны обращать внимание на производимые ими изменения в предметах, на отсутствие изменений, могут связывать это с собственными действиями. Ориентируясь на опыт, полученный в отношении предметов, крысы прекращали действия, не вызывавшие изменений в предметах, и учащали, усиливали действия, которыми эти изменения достигались. А поскольку, подвергаясь различным пробующим действиям, предмет, как известно, поддается лишь тем, которые соответствуют определенным его свойствам, то таким образом достигается эффект сохранения действий, адекватных свойствам предмета. Например, при обследовании камня-голыша, призмы из твердой древесины разворачивалась настоящая поисковая деятельность. Животные перепробывали самые различные действия. Те из них, которые не соответствовали свойствам данных предметов, в частности, попытки поднять их с пола с помощью зубов и передних конечностей, грызение, не вызывавшие в предметах никаких изменений, быстро заменялись другими, в том числе теми, к которым предметы оказались податливы. Для камня-голыша такими действиями были перекатывание его от себя концом морды или к себе обеими передними конечностями, для призмы — толкание ее передними конечностями («бульдозер»). Благодаря этим действиям крысы сравнительно быстро, через 15—30 *мин* после начала обследования смогли переместить тяжелый камень-голыш, оказавшийся привлекательным для них, к стене «поля», или к клетке.

Следовательно, в ходе взаимодействия с новыми для крыс предметами происходило быстрое (если обследовались мягкие, легкие предметы) или более медленное, проходящее через стадию активного поиска (если обследовались тяжелые, твердые предметы) приспособление к их конкретным особенностям. Приобретенный крысой чувственно-двигательный опыт в отношении определенного предмета позволяет ей узнавать его при встрече, а значит, и действовать с ним соответственно его свойствам. Манипуляционная активность серой крысы выполняет, как мы видим, важную познавательную функцию. Без активного взаимодействия с предметами антропогенной среды свойства последних остаются скрытыми для животного и они не могут быть адекватно использованы в приспособительной деятельности. Существует зависимость между особенностями манипуляционной активности животных и качеством отражаемого ими в предметах *(Фабри,* 1976). Чем сложнее и разнообразнее действия с ними, тем полнее (разумеется, в рамках биологических потребностей вида) животные могут отразить свойства предметов.

Мы полагаем, что способность крыс ориентироваться на опыт, получаемый по ходу обращения с предметом, чутко реагировать на податливость его к осуществ-

лявшимся воздействиям, в сочетании с широкими манипуляционными возможностями и является тем психологическим механизмом, благодаря которому стала возможной столь высокая экологическая пластичность пасюков в отношении включения предметов среды в свою повседневную жизнедеятельность. Как иначе можно объяснить факты, касающиеся способностей крыс, которые они проявляют, добывая исключительно разнообразные пищевые объекты. Известно, например, что зверьки, обнаружив запасенные человеком продукты питания, такие как яйца, яблоки, картофель, ухитряются за короткий срок переместить их в свои убежища *(Лялин,* 1974; *Сурков,* 1986, и др.). Сделать это они могут только на основе выяснения определенного свойства данных продуктов, отраженного при взаимодействии с ними, а именно при определении возможности быть перемещенными посредством перекатывания или толкания перед собой, как это было описано выше в эксперименте. Кроме того, должны быть отражены и пространственные особенности расположения предмета, поскольку от этого зависит конкретный способ взаимодействия с ним. Мы ранее уже приводили пример добывания крысами яиц из гнезд на птицефабриках и в частных птичниках, когда зверьки меняли свою тактику, ориентируясь на конкретные условия. То же касается питания пресноводными моллюсками, при котором пасюк предварительно выясняет наиболее податливые к грызению места раковины.

Аналогичным образом, благодаря активности, направленной на высвобождение из живоловки, крысы отражают податливость прутьев или запирающего механизма и быстро осваивают способ выхода из нее. Более того, они оказываются способными обращать внимание на результаты собственных действий с ловушкой, даже если они сопровождаются сильным пугающим эффектом. Пример этого — поведение крысы, которая научилась «разряжать» плашки, подсовывая под них морду и не боясь громкого хлопка и резкого движения ловушки *(Соколов, Карасева,* 1985).<...>

Так же как с приматами и с хищными млекопитающими, с грызунами, в частности, с крысами проводились опыты в проблемных клетках. Еще в 1927 году было показано *(McDowgall, McDowgall,* 1927), что они способны, пытаясь выбраться из клетки, научиться открывать до 15 одинаковых крючков. Позднее были получены и другие доказательства способности этих животных к решению манипуляционных задач в проблемных клетках *(Thompson, Gallardo,* 1984). В исследовании, проведенном Е.Н. Махмутовой (1983), крысы должны были научиться открывать в определенной последовательности четыре затвора, чтобы проникнуть из экспериментальной камеры в свою жилую клетку. В ходе постепенного усложнения манипуляционной задачи животные начали детально ориентироваться в предметной обстановке, выделять существующие зависимости; например, для поднятия запирающего рычага, находящегося слева от выходного отверстия, зверек должен был опустить вниз брусок, висящий справа от него. Действуя с запирающими механизмами, крысы продемонстрировали богатый набор манипуляций, причем более чем в 60% случаях использовали для этого передние конечности. Поведение их в проблемной клетке имеет много общего с тем, что наблюдается у животных других видов. Вначале они совершают множество самых разных действий — обнюхивают и ощупывают вибриссами клетку, просовывают передние конечности и вставляют резцы в щели, грызут стыки, выступающие части, роют пол. Оказываясь возле затвора и продолжая действия, направленные на освобождение, делают то или иное движение, которое приводит к открыванию дверцы. С каждым разом диапазон движений уменьшается и очень скоро они концентрируются возле затвора и на нем самом. В результате действия, неадекватные ситуации, элиминируются и все точнее выделяются ее существенные предметные элементы. Но этого еще недостаточно. Животное должно в самом затворе выделить

тот признак, ориентируясь на который, оно сможет сразу освободиться. Первый признак, который отражает животное в затворе — его подвижность, податливость к воздействиям. Еще Торндайк *(Thorndik,* 1898) отмечал, что после первого успешного освобождения из клетки кошки уже во второй пробе начинали реагировать на любой податливый элемент клетки, к которому они прикасались мордой или лапой. Выше мы отмечали, что крысы способны быстро замечать, при обследовании нового предмета, податливость его к производимым воздействиям. Так же быстро они реагируют на податливость запирающего механизма. В результате этой деятельности постепенно формируется отражение существенной части проблемной ситуации, что внешне выражается в ее направленности именно на затвор. В дальнейшем — в деятельности же, через действия животного происходит выделение особенностей самого затвора — крыса начинает осуществлять не просто любые воздействия на затвор, раньше или позже приводящие к освобождению, но то именно воздействие, которое отвечает его конкретным особенностям, например, откидывает крючок, схватив его зубами движением снизу вверх, встает на брусок передними лапами и тот опускается вниз, освобождая дверь и т.п. В проблемной клетке, следовательно, животное учится, **на что** нужно воздействовать, иначе говоря, имеет место анализ предметных элементов ситуации, а также, **как** воздействовать, т.е. происходит анализ собственных действий в ней. В результате образуется связь определенного движения с определенным элементом проблемной ситуации. Это и представляет собой элементарное знание затвора животным *(Анциферова,* 1961). К чему может привести эта особенность психической деятельности серой крысы, было упомянуто выше, где мы приводили примеры, когда крысы, обнаружив податливость отдельных прутьев или запирающего устройства живоловок, быстро научились выходить из них и даже пользоваться ими как кормушками.

Имеется ряд работ, в которых получены факты, свидетельствующие о способности крыс к установлению связей между собственными действиями и изменениями в целостной предметной ситуации, приводящими к полезному результату. Известны опыты Ло Сенг Цая (1929, цит. по: *Тинберген,* 1978), в которых крысы обучались доставать корм с помощью подтянутой ими лестницы. Задача, которая стояла перед крысой, заключалась в следующем: корм находился на второй полке от пола и, чтобы достать его, зверек должен сначала влезть по лестнице на первую полку, подтянуть лестницу за веревку так, чтобы та встала между первой и второй полками (веревка перекинута через блок), и подняться по лестнице на вторую полку. Был подмечен интересный момент в поведении крыс: поднявшись на первую полку, животное начинало тянуть за веревку передними лапами, а то и зубами; потянув несколько раз, оно подходило к краю полки, свешивало голову вниз, смотрело на нижний конец лестницы и, убедившись, что он еще не достиг первой полки, продолжало тянуть за веревку. Близкое к этому поведение крыс наблюдалось одним из авторов (Н.Н. Мешковой) в другой экспериментальной ситуации — когда зверьки, поднявшись по лестнице на полку, должны были научиться с помощью качелей перебираться на .другую полку, где находился корм. Животные, потянув несколько раз за веревку, привязанную к качелям, приподнимались на задние конечности и смотрели в их сторону. Если те еще не были подтянуты, крысы продолжали перебирать веревку до того момента, пока край качелей не упирался в край полки и не заклинивался. Однако быстрому решению задачи препятствовало одно обстоятельство. Качели, когда крыса переставала удерживать их за веревку зубами и передними конечностями (в момент приподнимания на задние конечности), отъезжали под собственной тяжестью

назад, увлекая за собой веревку, и животному приходилось заново начинать подтягивание. Удивительно адекватными были реакции крыс. Одна, например, веревку, подтягиваемую зубами и одной передней конечностью, прижимала другой как прессом, а иногда, осуществляя визуальный контроль за движением качелей, уже не вставала на задние лапы, отрывая передние от полки, а просто тянулась всем телом вверх, удерживая веревку под передней конечностью. Другая крыса вообще перестала зрительно контролировать перемещение качелей, она перебирала зубами и лапой веревку, не отпуская ее до тех пор, пока не раздавался щелчок при заклинивании качелей у полки. Крыса быстро переходила на них, и качели под тяжестью животного снова приходили в движение, перемещая его в сторону полки с пищей.

Хорошо известны опыты В. Келера (1930) с шимпанзе, которые доставали высоко подвешенную приманку, пододвигая под нее ящик и даже строя из ящиков пирамиду. Сравнительно недавно аналогичные опыты были проведены с крысами *(Трошихин и др.,* 1979). Оказалось, что они способны самостоятельно научиться подтаскивать кубик, взявшись зубами за кольцо, прикрепленное к нему, к высоко расположенному кормовому столику, и уже с кубика запрыгивать на этот столик за кормом. Авторы подробно описывают процесс двигательного анализа ситуации, осуществлявшегося крысами, отмечают наличие постоянного зрительного контроля за изменениями в пространственном расположении кубика, перемещаемого самими животными. Более того, когда условия опыта были изменены — вместо кубика дали несколько низких плоских коробочек — одна из всех подопытных крыс продемонстрировала еще более сложное поведение. Она сначала подтащила к кормовому столику одну коробочку и пыталась с нее прыгнуть за кормом, затем через некоторое время подтащила вторую и стала ее поднимать на первую. Однако получившаяся в результате конструкция оказалась очень неустойчивой. После ряда падений с нее крыса отказалась от попыток достать корм.

Обобщая имеющиеся данные о сложных формах поведения крыс, можно, следовательно, заключить, что они способны в ходе собственной деятельности в новой для них предметной ситуации справляться с такими задачами, решение которых подготавливается действиями, лишенными сами по себе биологической значимости (подтаскивание кубика, подтягивание лестницы, качелей, манипулирование затвором). Биологическое значение этих действий устанавливается в результате отражения животными объективных отношений между предметами. При этом особую роль приобретает способность крыс обращать внимание на то, что они делают, благодаря чему становится возможным отражение причинно-следственных отношений. Торндайк *(Thorndik,* 1898) считал, что усиление этой способности у животного и есть не что иное, как возрастание степени его интеллекта. Отражая взаимосвязь между своим поведением и изменениями в ситуации, в том числе и теми, которые явились результатом их собственных действий, крысы, как показано в ряде работ, способны предвидеть дальнейшее развитие событий и в соответствии с ним осуществлять те или иные действия. Например, в опытах Л.М. Дьяковой и др. сотрудников лаборатории Л.В. Крушинского установлено, что пасюки способны к экстраполяции направления перемещения корма — они при первом предъявлении задачи в 82% случаев обходят ширму в направлении движения кормушки *(Крушинский,* 1977). В других экспериментах *(Self, Gaffan,* 1983) крысы, получавшие в последовательных побежках разное количество пищевых таблеток (10-1-0 или 0-1-10), бежали с большей скоростью в том случае, если их ожидало большее подкрепление, а из двух отсеков лабиринта, где они получали подкрепление, выбирали тот, где количество пищи было

меньшим, но постоянным, предпочитая его тому, в котором подкрепление было большим по объему, но непостоянным *(Steinhauer,* 1984). <...>

Анализируя элементарную познавательную деятельность крыс, процесс «приобретения элементарного знания окружающего мира» *(Анциферова,* 1961), нельзя не остановиться на присущей им способности к приобретению опыта посредством подражания. Если рассмотреть описанные в литературе случаи подражания с учетом классификации, предложенной К.Э. Фабри (1974, 1976), можно отметить наличие у них самых разнообразных форм аллеломиметического поведения, т.е. поведения, при котором крысы подражают видотипичным действиям сородичей. Интересным примером такого поведения может служить поведение, наблюдавшееся И.Р. Мерзликиным (1966). Описывая охоту пасюков на лягушек, он отмечает, что хотя добывали крысы лягушек всегда в одиночку, однако ныряние и поимка жертвы одной особью всегда побуждали вторую крысу бросать свое прежнее занятие (умывание, обследование берега и пр.), бежать к воде и тоже нырять. Здесь одно животное стимулируется другим к совершению действий по добыванию пищи, освоенных ранее. В научении при помощи подражания К.Э.Фабри выделяет облигатное имитационное научение, когда животные путем подражания научаются выполнять жизненно необходимые действия из обычного поведенческого «репертуара» своего вида, и факультативное имитационное научение, высшим проявлением которого считается решение задач путем подражания, когда у животного-«зрителя», наблюдавшего действия другой особи, направленные на решение соответствующей задачи, значительно ускоряется последующее научение. В лабораторных экспериментах на крысах с применением методики «актер-зритель» было показано, что эти животные способны научаться путем подражания решению различных локомоторных и манипуляционных задач.

В работе Миллера и Долларда *(Miller, Dollard,* 1941) крысы должны были научиться следовать за особью, обученной ранее, в тот же отсек Т-образного лабиринта, а в другой серии опытов — не следовать за этой крысой, а направляться в противоположный отсек. До получения подкрепления обучающиеся особи не проявляли четкой тенденции следования или не следования за крысой-лидером. При введении подкрепления быстро устанавливалась условная связь и вырабатывался необходимый навык — направляться вслед за лидером или в противоположный отсек. Показательно, что имел место широкий перенос навыка в другие ситуации: замена одного лидера другим, перемена мотивации (с голода на жажду), помещение в иную экспериментальную установку. В другом исследовании, наблюдая за другими особями, крысы должны были научиться нажимать на педаль и затем бежать в другой конец камеры за подкреплением *(Oldfield-Box,* 1970). В одной серии «зрители» наблюдали за «актерами», не имея возможности сразу же повторить их действия. В другой — «зрители» могли бегать (в своем отсеке) вслед за «актером», хотя педаль и подкрепление отсутствовали. Было показано, что крысы-«зрители» фиксируют внимание на действиях «актера», причем проявляют тенденцию следовать параллельно движению актера (во второй серии). При этом крысы из второй серии в контрольных опытах научились решать задачу быстрее, чем из первой, но в обоих случаях результаты у них были гораздо лучше, чем у крыс, которые вырабатывали этот навык индивидуально. Аналогичные данные были получены и в экспериментах, где животные должны были решать задачу с отодвиганием дверцы *(Da Pos, Manusia,* 1979).

В исследовании К.Э. Фабри и Г.Г. Филипповой (1982) в сравнительном плане изучалась способность к научению по подражанию у крыс и золотистых хомяков,

животные должны были научиться опускать корзину с кормом, вращая передними лапами барабан. Как и в работе Олдфилд-Бокс *(Oldfield-Box,* 1970) было отмечено, что крысы-«зрители», обращая внимание на действия «актера», особенно, если он начинал манипулировать барабаном и кормовой корзинкой, подбегали к перегородке, залезали на нее или смотрели на актера сквозь стекло в нижней части перегородки. Примечательно, что хомяки-«зрители» в аналогичной ситуации не реагировали на действия хомяка-«актера», что, несомненно, связано с одиночным образом жизни хомяков в отличие от семейно-группового у крыс. Контрольные опыты показали, что введение в ситуацию научения новому способу добывания пищи крысы, уже владеющей этим способом, значительно ускоряет выработку навыка у необученных крыс. У хомяков же достоверных различий в скорости научения животных по подражанию и индивидуально не выявлено. Для нас представляет особую ценность то, что в работе были зафиксированы детали поведения крыс-«зрителей» в первом опыте по научению. Во-первых, в поведении большинства «зрителей» сразу проявилась связь между собственными действиями с барабаном и подкреплением, чего не отмечалось на этом этапе у крыс-«актеров», обучавшихся индивидуально. Во-вторых, действия «зрителей» с барабаном носили правильный характер с самого начала — крысы сразу начинали именно крутить его передними конечностями, а не грызть, трогать передними конечностями, ощупывать вибриссами, обнюхивать, как это делали поначалу «актеры». Авторы справедливо отмечают в связи с такими фактами, что возможность наблюдать правильные действия другой особи не просто способствует направлению внимания крысы на нужную деталь установки, но и помогает освоить адекватный способ действия с ней. Анализируя с позиций зоопсихологического подхода процесс научения в данной ситуации, авторы указывают на существенное различие в характере ориентировки «зрителей» и «актеров» в ней на основе психического образа. Вероятно, что для осуществления нового действия на основе подражания, животное должно построить адекватный образ ситуации, отражающий и условия действия, и способ действия, и результат, а потом уже самостоятельно действовать на основе этого образа. Коррекция собственных действий в таком случае может происходить в соответствии с уже имеющимся образом. То есть, подражающее животное действует на основе правильного образа, а при индивидуальном обучении — напротив, на основе, если можно так выразиться, «образа проб и ошибок», формирующегося с самого начала процесса обучения и постепенно приобретающего признаки адекватности данной конкретной предметной ситуации.

Для того, чтобы отделить влияние на обучение имитационных способностей крыс от влияния, вызванного просто присутствием другой особи, проведены специальные эксперименты *(Zental, Levin,* 1972). Одинаковые камеры «актера» и «зрителя» были разделены прозрачной перегородкой. Крысы-«зрители» обучались в одной из четырех ситуаций: 1) наблюдали «актеров», выполняющих нажатие на педаль и получающих подкрепление; 2) наблюдали «актеров», только получающих корм; 3) наблюдали «актеров», не выполняющих нужного действия и не получающих корма; 4) наблюдали пустую камеру без «актера». Результаты показали, что в первой ситуации, где имеет место и обучение по подражанию и «социальное» облегчение (ускорение обучения в присутствии другой особи) обучение произошло быстрее, чем в остальных трех. Во второй ситуации, где есть только «социальное» облегчение, обучение было менее эффективно, чем в первой, но более эффективно, чем в четвертой — где «зритель» наблюдал пустую камеру. В

третьей ситуации обучение было самым медленным — здесь неадекватное поведение «актера» тормозило выработку навыка у «зрителя».

Факультативное имитационное научение, следовательно, позволяет крысам освоить достаточно сложные навыки в сравнительно короткий срок, причем сделать их достоянием если не всех, то значительной части особей данной группировки. К сожалению, увидеть этот процесс в условиях естественного обитания крыс почти невозможно. Выше мы ссылались на личное сообщение А.И. Милютина, проводившего систематические наблюдения за поведением крыс, обитавших на территории зоопарка. Он отметил, что после того, как некоторые из них освоили эффективный способ выхода из верши, навык очень быстро распространился среди других особей, и ловить крыс вершей стало бесполезно, хотя животные заходили внутрь за кормом. Возможно, что факультативное имитационное научение играет определенную роль в тех случаях, когда крысы встречаются с необходимостью освоить новый способ добывания пищи, требующий от них достаточно сложно организованной деятельности.

Все же, вероятно, в повседневной жизни крыс большую роль играет не факультативное, а облигатное имитационное научение. В частности, оно является важным элементом распознавания крысятами съедобных пищевых объектов. Было показано *(Galef, Clark,* 1971), что детеныши, когда покидают гнездо, следуют за взрослыми крысами и едят то же, что они. Результатом научения является избегание всякого другого корма, с которым они раньше не встречались. В другом эксперименте установлено, что взрослая особь, наблюдавшая, какой из двух новых видов корма поедала другая крыса, затем предпочитает тот же самый, причем такое предпочтение сохраняется в течение пяти дней *(Strupp, Levitsky,* 1984).

Резюмируя все сказанное выше относительно способности крыс к обучению посредством подражания, можно, следовательно, утверждать, что эта способность является важным механизмом поведенческой адаптации крыс, особенно в условиях антропогенной среды. Это позволяет пасюкам осваивать новые ситуации в более короткий срок, и с меньшим числом ошибок, а, следовательно, и с меньшей потерей численности популяции, что имеет особое значение для данного вида в условиях систематических мероприятий, проводимых человеком для ограничения численности крыс. <...>

К.Э. Фабри

О ПОДРАЖАНИИ У ЖИВОТНЫХ[1]

Изучение подражания у животных представляет значительный интерес не только для зоопсихолога. В подражательных действиях, особенно высших представителей животного мира, мы находим такие элементы поведения, которые явно имели прямое отношение к предыстории человеческих форм общения. Трудно представить себе без подражания и зарождение у наших предков трудовой деятельности.

<...> Необходимо четко различать две основные категории подражания у животных, изучение которых требует применения разных методов: стимулирование видотипичных действий и научение путем подражания («имитационное научение»).

Стимулирование видотипичных действий широко распространено в животном мире как элемент группового поведения. Из советских зоопсихологов его значение проанализировали, в частности, В.А. Вагнер, Н.Н. Ладыгина-Котс и Н.Ю. Войтонис. Н.А. Тих, ссылаясь на понятие И.П. Павлова о «социальном рефлексе», не считает возможным прямо отнести стадное стимулирование к подражательной деятельности на том основании, что оно не обусловливает образование новых форм поведения, в то время как подражание в собственном смысле слова предполагает приобретение индивидуального опыта через опыт других. Вместе с тем Тих признает, что стимулирование дает животному возможность правильно отреагировать на ситуацию, которая впервые встречается в его опыте *(Тих,* 1970).

Б.И. Хотин изучал только эту форму подражательной активности животных (хотя и в сочетании с обычным, условнорефлекторным формированием навыков), но не «подлинное» подражание, т.е. научение путем подражания. Его ошибка заключалась в том, что на основании такого одностороннего изучения он пытался судить о способности животных к подражанию вообще.

В этологической литературе взаимное стимулирование животных обычно обозначается как аллеломиметическое поведение (allelomimetic behavior). Этот термин был предложен в 1945 г. Скоттом (J.P. Scott). Употребляются и такие обозначения, как «внушаемость» (yerkes), «передача настроения» (darlington), «групповой эффект» (soulairac) и другие (infectious или contagious behavior, sumpathetic induction, Machmit-Verhalten), но всегда имеется в виду стимуляция к тем же инстинктивным действиям, какие выполняет один из членов сообщества, т.е. взаимопоощрение видотипичной деятельности. Сюда относятся и упомянутые выше вспышки массового манипулирования в обезьяньем стаде, как и другие одновременно выполняемые действия обезьян или других животных, когда побуждающим фактором является лишь соответствующее поведение одной особи.

Аллеломиметическое поведение описано в большинстве функциональных сфер у многих приматов, хищных млекопитающих, копытных, птиц, рыб. Общеизвестны такие примеры, как одновременный отдых, собирание пищи, бегство или комфортные действия животных. К последним относятся, например, одновременно выполняемые чистка перьев или купание в песке у кур и других птиц. Результатом во всех случаях является некая согласованность, унификация и синхронизация поведения членов стада или стаи.

[1] *Фабри К.Э.* О подражании у животных // Вопросы психологии. 1974. №2. С.104—115 (с сокр.)

Значение аллеломиметического поведения для стадной жизни животных очевидно. Это поведение «цементирует» (по выражению Э.А. Армстронга) жизнь в сообществе, но не вносит изменения в его структуру и исключает соперничество. Благодаря эффекту суммации повышаются интенсивность и действенность соответствующих поведенческих актов, в ситуациях опасности обеспечивается безотлагательное стремительное бегство всех животных и т.д. Вероятно, мы имеем здесь дело и с биологическими корнями комфортного поведения человека.

Аллеломиметические формы обращения с предметами имеют у обезьян прямое отношение к способам их общения, к внутристадной сигнализации *(Фабри,* 1965, 1966). Как показали наши наблюдения, видотипичное имитационное манипулирование может играть значительную роль в общей стимуляции стадного поведения обезьян, в частности — в сборе членов стада вокруг манипулирующей особи *(Фабри,* 1966). В отличие от других стадно живущих животных, у обезьян такую роль могут играть не только пищевые, но и несъедобные объекты, не представляющие непосредственной биологической ценности. Правда, в зависимости от привлекательности или доступности объекта манипулирования, созерцание действий манипулирующей обезьяны не всегда приводит к их повторению со стороны «зрителей». Помимо уже упомянутого «терроризирующего влияния» доминирующих особей, здесь сказывается и биологически целесообразное ограничение аллеломиметической активности, обеспечивающее обезьянам получение полезной информации без излишней траты энергии. Дело в том, что обезьяны могут знакомиться со свойствами предмета, не вступая с ним в непосредственный контакт, а лишь внимательно наблюдая за действиями другой особи с этим предметом. При этом отпадает необходимость в том, чтобы каждая обезьяна самостоятельно манипулировала для ознакомления с его свойствами. Мы, следовательно, имеем здесь дело с как бы укороченным аллеломиметическим поведением, от которого сохранилась лишь его сенсорная часть, но отпала эффекторная.

Однако, если объект сильнее заинтересовал обезьян, они после подобного дистантного ознакомления с ним отправляются на поиски ему подобных предметов (или подбирают куски объекта манипулирования) и проделывают с ними сходные действия.

Таким образом, стремление обезьян к манипулированию предметами стимулируется созерцанием длительных и интенсивных манипуляций одной или, тем более, нескольких особей. Стимулируется познавательная деятельность обезьян, а само аллеломиметическое поведение обеспечивает передачу информации о свойствах предметов другим членам обезьяньего стада. Судя по данным некоторых исследователей *(Hall,* 1962; *Miyadi,* 1959 и др.), подобная стимуляция и на ее основе экономная передача опыта наблюдается у низших обезьян (макаков и павианов) также в естественных условиях их обитания.

Что касается сущности аллеломиметического поведения, стимуляции, то думается, что мы имеем здесь дело все же с одной из форм подражания, хотя и простейшей, вероятно, исходной, формой. Не всегда — особенно в онтогенезе — можно провести четкую грань между стимулированием и «подлинным» подражанием. К тому же последнее не только всегда включает элементы стимуляции, но и невозможно без них. Инстинктивная основа присуща всем формам подражания (как и вообще всем формам научения).

Вместе с тем, как уже упоминалось, стимулирование достаточно четко отличается от других форм подражания тем, что в последнем случае имеет место не только

активация видотипичных действий, но и индивидуально изменчивое научение новым, ранее не производившимся действиям. Все формы подражания (включая и стимулирование) объединяет, очевидно, то, что внешняя мотивация, — а иногда и подкрепление, — выполняемых действий обеспечивается одним лишь восприятием деятельности другой особи. <...>

* * *

«Подлинное» подражание, очевидно, лучше всего обозначать как «имитационное научение». Сюда относятся в большой степени и явления, описываемые в этологической литературе под названием «empathic learning* или «secondary conditioning* *(Thorpe,* 1956), т.е. научение непосредственно по сигналам, подаваемым другими животными, без индивидуального опыта. Такое научение, в частности, изучено П. Клопфером у птиц *(Klopfer,* 1957, 1959).

В соответствии с тем, носит ли индивидуально изменчивое подражание характер облигатного или факультативного научения, следует, очевидно, различать два типа имитационного научения — облигатное и факультативное. При облигатном имитационном научении выученные движения не выходят за рамки видового стереотипа. Особенно это относится к молодым животным, которые путем подражания научаются выполнять некоторые жизненно необходимые действия обычного поведенческого «репертуара» своего вида. Ниже мы вернемся к этому типу подражания.

Факультативное имитационное научение в простейших формах представлено в имитации невидотипичных движений на основе обычного (аллеломиметического) стимулирования. Сюда относятся, например, случаи имитирования обезьянами действий человека. В условиях тесного общения с человеком, особенно при ее содержании в домашних условиях, обезьяну окружает множество необычных для нее предметов, с которыми человек производит самые разнообразные действия. Вид этих, действий зачастую побуждает обезьяну к их имитации даже без специального побуждения или вознаграждения со стороны человека. Так, у Н.Н. Ладыгиной-Котс (1935) шимпанзе Иони, подражая людям, действовал тряпками, бумагой, молотком, имитировал пользование носовым платком, умывание мылом, обмахивание, подметание с помощью щетки или веника, забивание гвоздей, писание карандашом и т.п.

Общность с проявлениями аллеломиметического поведения здесь налицо. Вместе с тем, в подобных случаях имеет место и сугубо индивидуальное научение новым, непривычным приемам манипулирования, и это научение выходит за рамки видового поведения и не является жизненно необходимым, т.е. имеет место типично факультативное научение. Поэтому эти специфические формы поведения обезьян мы должны отнести к факультативному имитационному научению. Конкретно мы можем здесь, очевидно, говорить о «невидотипичном имитационном манипулировании».

Высшим проявлением факультативного имитационного научения следует, очевидно, считать решение задач путем подражания (или хотя бы облегчение решения). При таком «имитационном решении задач» у животного-«зрителя» вырабатывается определенный навык в результате одного лишь созерцания действий другой особи, направленных на решение соответствующей задачи. Примерами могут служить эксперименты разных исследователей, проведенные с млекопитающими — человекообразными и низшими обезьянами, собаками, кошками, мышами *(Воронин,* 1947; *Кряжев,* 1955; *Штодин,* 1947; *Adler,* 1955; *Crawford, Spence,* 1939; *Mainardi, Pacquali,* 1968; *Manusia, Pasquali,* 1969). Что касается обезьян, то можно считать обще-

признанным, что эта форма подражания играет в их жизни очень большую роль. А.Д. Слоним высказывает мнение, что формирование условных рефлексов происходит в обезьяньем стаде в основном на основе подражания. <...>

Подведя итог изложенному, мы можем представить категории и формы подражания у животных в их взаимоотношениях в схеме приведенной на рис. 1.

Эта схема, конечно, неполная. В частности, в ней не отражены, помимо видотипичного имитационного манипулирования, другие формы стимулирования (сна и покоя, локомоции и пр.). Вместе с тем, исходя из приведенной классификации, мы можем достаточно четко определить два принципиально различных методических подхода к изучению подражания у животных.

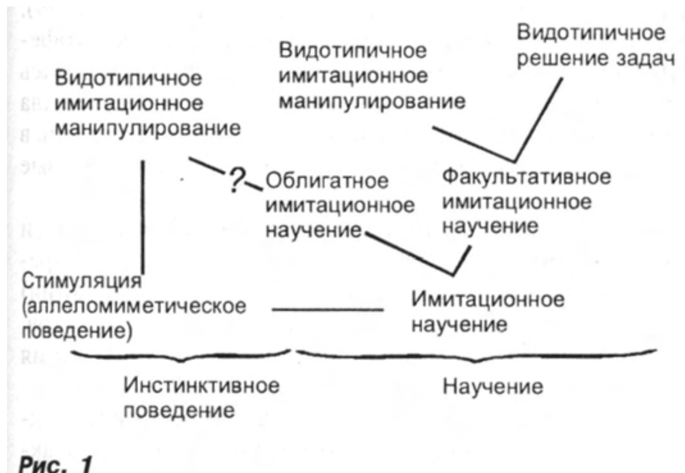


Рис. 1

В первом случае (примером могут служить, в частности, эксперименты Б.И. Хотина) производится раздельное обучение изолированных друг от друга животных, которые затем сводятся вместе. Результаты таких исследований свидетельствуют о наличии, роли и удельном весе (в поведении животного) стимуляции. Так, в опытах Хотина у разных животных вырабатывались разные реакции на один и тот же сигнал, после чего взаимное стимулирование, т.е. «чисто» инстинктивное подражание, противопоставлялось научению. Следовательно, выяснялось, что сильнее — результаты обычного (не имитационного) научения или аллеломиметическая реакция.

Во втором случае, наоборот, животные с самого начала общаются между собой, причем одни выступают в роли «актеров», т.е. обучаются с соответствующим «вознаграждением» на виду у «зрителей», наблюдающих за процессом выработки навыка. Такой методический подход позволяет получить данные об имитационном научении в разных его проявлениях, так как решается вопрос, возможно ли научение на основе одного восприятия действий другого животного без собственной адекватной деятельности и непосредственного внешнего подкрепления. Конечно, действия «актера» оказывают на других животных и аллеломиметическое влияние. <...>

Итак, важная роль подражания как фактора и проявления групповой жизни и общения животных, как составная часть врожденного и благоприобретаемого поведения взрослых животных не вызывает сомнения. Но не менее важна роль подражания в индивидуальном развитии животных.

<...> Возможность научения у молодых животных на основе их подражания старшим была доказана, в частности, в опытах Г.И. Ширковой над низшими

обезьянами *(Ширкова,* 1965). У самок, имевших грудных детенышей, вырабатывались различные условные рефлексы на раздражители различной модальности и сложности. Детеныши присутствовали на этих опытах и уже в 6—8-недельном возрасте адекватно реагировали на положительные сигналы, хотя ни разу не получали пищевого подкрепления. Начиная с 10—11-недельного возраста они соответственно реагировали и на тормозные сигналы. Когда же в возрасте 8—10 месяцев их отлучили от матерей, у них в полной мере оказались выработанными условные рефлексы, хотя они до этого только подражали действиям взрослых особей без всякого вознаграждения. У старых обезьян, по данным Ширковой, способность к подражанию резко снижена.

В естественной стадной жизни обезьян такое подражание детенышей взрослым играет несомненно немаловажную роль. Об этом свидетельствуют и получившие широкую известность наблюдения японских исследователей над зарождением новых «традиций» у японских макаков *(Miyadi,* 1956, 1959; *Kawai,* 1965; *Kawamura,* 1959). Показательно, что новые формы поведения (например, мытье сладкого картофеля) были не только «изобретены» молодыми обезьянами, но и распространились первоначально среди них путем имитации (старым обезьянам, вероятно, мешала их пониженная подражательная способность при доминирующем положении в стаде). Когда же у «изобретателей» появились детеныши, они переняли новые действия у своих матерей.

Не менее интересные сведения сообщает по личным полевым наблюдениям и известная исследовательница дикоживущих шимпанзе Дж. Ван Лавик-Гудолл. Встречающееся в популяции этих антропоидов в резервате Гомбестрим (Танзания) употребление стеблей и соломинок в качестве орудий для извлечения термитов, очевидно, также перенимается детенышами у старших обезьян путем подражания *(Goodall,* 1964; *Van Lawick-Goodall,* 1971).

Конечно, не только у приматов подражательные действия выступают как фактор онтогенеза поведения. Так, например, у мальков стайных рыб защитная реакция на появление хищника (бегство) формируется в результате подражания при одном лишь виде поедания им членов стаи *(Лещева,* 1968). Это хороший пример облигатного имитационного научения, которое всегда направлено на биологически адекватную ориентацию поведения животного в наиболее существенных для него жизненных ситуациях.

Л.А. Орбели указывал на большое эволюционное значение подобного рода имитационного поведения, считая его «главным охранителем вида». Сказав о том, что «если бы каждый индивидуум был способен вырабатывать условные рефлексы, например, защитные, только тогда, когда безусловный раздражитель фактически на него подействовал», то такие рефлексы могли бы и не формироваться, потому что животное было бы убито первым же подкреплением, Орбели продолжает: «Громадное преимущество заключается в том, что «зрители», присутствующие при акте повреждения члена их же стада или их сообщества, вырабатывают рефлекторные защитные акты и таким образом могут в будущем избежать опасности» *(Орбели,* 1949, с. 351-352).

Примером облигатного имитационного научения в другой сфере поведения может служить отмеченное Слонимом у ягнят подражание пастьбе взрослых овец (начиная со второго дня жизни; подлинное щипание травы начинается с 10-го дня после рождения) *(Сломим,* 1961). Путем облигатного имитационного научения научаются распознавать и употреблять пищевые объекты и детеныши других млекопитающих — грызунов, хищных, обезьян. По А.Н. Промптову (1956), птен-

цы воробьиных птиц накапливают путем подражания опыт в гнездостроении. Аналогичным образом Ван Лавик-Гудолл пишет о роли имитации в формировании элементов гнездостроительной активности у детенышей шимпанзе. Как Промптов, так и другие авторы особенно подчеркивают роль имитационных явлений в развитии пения у молодых птиц.

Число подобных примеров можно было бы продолжить. Все их следует отнести к облигатному имитационному научению, так как здесь во всех случаях имеет место приобретение путем подражания таких форм поведения, которые совершенно необходимы для жизни и идентичны у всех представителей вида.

Разумеется, между облигатным и факультативным имитационным научением (как и другими типами подражания) существуют переходы. Кроме того, разные формы нередко выступают одновременно или даже в комплексе.

С другой стороны, элементы подражания содержатся, как правило, в совместных играх животных, и иногда бывает нелегко или даже невозможно развести эти формы поведения. Можно сослаться хотя бы на подвижные совместные игры молодых обезьян с предметами. Эти игры в основном выражаются в том, что обезьяны хватают крупные, хорошо заметные предметы (палки, тряпки и другие несъедобные вещи, а также зеленые ветки и т.п.) и стремительно бегают, прыгают, кувыркаются, преследуют и ловят друг друга, прячутся за камни и неровности почвы, пробираются через кусты, забираются на деревья и соскакивают с них и т.д., не выпуская при всем этом предмет из рук. Часто завязываются схватки и «драки», не теряющие, однако, свой мирный характер. В таких играх нередко устанавливаются контакты между обезьянами, формируются отношения между ними, развиваются их физические способности, приобретаются двигательные навыки и, возможно, стимулируется созревание некоторых врожденных компонентов поведения. В наименьшей степени при этом познаются свойства объектов манипулирования. Несколько иного рода коллективные игровые действия, при которых больший удельный вес имеют познавательные элементы, нам приходилось наблюдать при обращении молодых макак-резусов с прозрачными предметами *(Фабри,* 1964).

Все эти совместные игровые действия происходят на основе подражания: стимуляции (в частности, видотипичного имитационного манипулирования), факультативного и, возможно, облигатного имитационного научения. Сказанное, разумеется, не означает, что между имитационной и игровой активностью животных нет различий; на них, однако, мы здесь не можем останавливаться. Но, вместе с тем, мы имеем здесь еще один пример того сложного переплета разных компонентов и факторов, который определяет все развитие поведения высших животных в онтогенезе.

К.Э.Фабри
ОРУДИЙНЫЕ ДЕЙСТВИЯ ЖИВОТНЫХ*

<...> У некоторых видов насекомых встречается подлинное употребление орудий, например, у роющих ос. Так, представительница рода *Ammophila,* засыпав вход в норку, в которую она поместила парализованную гусеницу с прикрепленным к ней яйцом, принимается утрамбовывать и выравнивать землю над входом камешком, который держит в челюстях. Совершая вибрирующие движения, оса долбит камешком по свеженасыпанной, хорошо прессующейся земле до тех пор, пока не выровняет ее так, что вход в норку невозможно отличить от окружающего грунта. Некоторые песчаные осы придавливают землю ритмичными движениями головы, только опуская и поднимая камешек. В большинстве случаев, правда, осы маскируют вход в норку, просто прижимая землю головой.

Классический пример орудийного поведения у насекомых — охота муравьиных львов, которые, как известно, укрываются на дне устроенных ими в песке конусообразных ловчих ямок в ожидании добычи. Муравьи и другие мелкие насекомые, пробегающие по краю ямки, падают вместе с осыпающимся песком прямо в выставленные большие челюсти хищника. Орудийные действия последнего состоят в том, что он «стреляет» в муравьев, пытающихся выбраться из ловушки, песчинками, которые подбрасывает резкими движениями головы в сторону насекомого и тем самым сбивает его. Но, вероятно, немногим известно, что таким же образом охотятся и личинки мух из родов *Vermileo* и *Lampromyia,* также устраивающие конусовидные ямки-ловушки в песке и подстерегающие в них свою добычу. Нетрудно заметить, что здесь применяется тот же способ охоты, что и у рыбы-брызгуна: животное пользуется частью среды своего обитания (водой, песком) в качестве орудия, метательного снаряда, с помощью которого сбивает свою жертву.

Недавно стали известны факты употребления орудий у муравьев, которые, как и другие общественные насекомые, при всей сложности их поведения, казалось, обходятся без таковых. Оказалось, что муравьи из рода *Aphaenogaster* используют мелкие предметы (куски листьев или сосновых игл, комочки засохшей грязи, песчинки и т.п.) для транспортировки сочных пищевых объектов. Найдя и обследовав, например, комочки желе или студня, фуражиры (так называют особей, снабжающих муравьиную семью пищей) покидают их, но через несколько секунд возвращаются к ним с кусками листьев, которые кладут на лакомые комочки. Другие муравьи, наткнувшись на кусочки листьев, «проверяют» и поправляют их, иногда стаскивают и вновь кладут их на комочки. Спустя 30—60 *мин* другие муравьи (не те, что принесли кусочки листьев) перетаскивают эти куски листьев с прилипшими к ним пищевыми комочками к муравейнику. Подобным же образом муравьи собирали жидкие субстанции и другие пищевые объекты, помещенные возле муравейника: тканевую жидкость, выступающую из раздавленного паука и личинок паука, и сок из мякоти подгнивших фруктов.

Муравьи тщательно выбирают и проверяют предметы, используемые ими в качестве транспортных средств, поднимая и бросая один предмет за другим, прежде чем найдут подходящий. В специально поставленных экспериментах они предпо-

* *Фабри К.Э.* Орудийные действия животных. М.: Знание, 1980. 63 с. (с сокр.).

читали листьям запекшиеся земляные комочки. Как видим, они проявляют большую гибкость и вариабельность при выборе объектов, применяемых ими как орудия. Соответствующие вычисления показали, что муравьи могут с помощью применяемых ими орудий перетащить в муравейник количество жидкой пищи, равное весу их собственного тела. При обычной у муравьев «внутренней транспортировке» жидкой пищи (т.е. путем ее всасывания и последующего отрыгивания) муравей способен перенести лишь десятую долю этого количества. <...>

Когда речь заходит об употреблении орудий птицами, то вспоминают прежде всего дятлового вьюрка с Галапагосского архипелага. Образ жизни этой птицы во многом напоминает отсутствующих на архипелаге дятлов, за что она и получила свое название. Но в отличие от дятла дятловый вьюрок не имеет длинного гибкого языка для извлечения насекомых из щелей и отверстий, что возмещается орудийными действиями. Так же, как и дятлы, дятловые вьюрки выстукивают в поисках пищи стволы и толстые ветви деревьев и прислушиваются к звукам, издаваемым насекомыми, двигающимися под корой. Обнаружив насекомое в щели или глубоком отверстии, птица берет иглу кактуса или тонкую веточку и, держа ее за один конец в клюве, ковыряет ею в отверстии до тех пор, пока оно не вылезает оттуда. Так же дятловые вьюрки достают и личинок из глубины их ходов, зондируют гнилую древесину, а иногда, пользуясь палочкой как рычагом, отламывают куски гниющей коры. При помощи таких рычагов они могут даже поднимать небольшие предметы, доставая из-под них насекомых. Использовав колючку, вьюрок обычно бросает ее, но иногда придерживает ее во время еды лапкой, а затем употребляет повторно. Более того, отмечены случаи, когда дятловые вьюрки даже впрок заготавливают колючки, прежде чем отправиться на охоту. Интересно, что дятловые вьюрки нередко «совершенствуют» свои орудия, укорачивая их или, если приходится пользоваться веткой, отламывая боковые ответвления и превращая ветку в прутик. Описан даже случай, когда птица прятала уже пойманную добычу в щели, а затем доставала ее оттуда с помощью палочки.

Немецкий этолог И. Эйбль-Эйбесфельдт, наблюдая за поведением молодого вьюрка в неволе, в изоляции, установил, что он внимательно разглядывал колючки, которые клали ему в клетку и, манипулируя ими, иногда засовывал их в щели клетки, но не пытался использовать для выковыривания насекомых, которых неизменно брал непосредственно клювом, как это делают другие птицы. Даже если насекомое находилось настолько глубоко в щели, что достать его без колючки было нельзя, птица не прибегала к ее помощи, а безуспешно пыталась овладеть им с помощью клюва. Затем, однако, постепенно вьюрок стал пытаться использовать колючки в качестве орудий, но действовал ими крайне неумело, и они то и дело выпадали из клюва. К тому же птица на первых порах пыталась употребить и такие совершенно не пригодные для выковыривания предметы, как травинки или мягкие жилки листьев.

Ученый пришел к выводу, что у дятлового вьюрка существует врожденный направленный интерес к разного рода палочкам и подобным продолговатым предметам, а также повышенная потребность манипулировать ими. «Технике» же орудийных действий они обучаются у взрослых птиц, подражая их поведению. Из наблюдений Эйбль-Эйбесфельдта вытекает также, что до накопления соответствующего опыта дятловые вьюрки еще не в состоянии определить пригодность тех или иных предметов для их использования в качестве орудий. Даже взрослые птицы, не найдя подходящих предметов, поступают подчас как упомянутый подопытный молодой вьюрок.

Известный английский этолог В. Торп также считает, что врожденная тенденция обращать особое внимание на объекты, пригодные для употребления в качестве

орудий, и интенсивное обращение с ними могут оказаться определяющими для формирования орудийных действий. Именно в ходе «обращения с этими предметами птица знакомится с их механическими свойствами и с возможностями их использования, а необходимые двигательные навыки вырабатываются у нее путем проб и ошибок. При этом, считает Торп, птица может и не понимать значение орудия для решения задачи извлечения пищи.

Таким образом, нет основания считать употребление орудий дятловыми вьюрками «осмысленными» действиями или даже вообще свидетельством высших психических способностей. Скорее всего, мы имеем здесь дело с видотипичным поведением, обусловленным специфическими особенностями питания, к которому, однако, строение птицы недостаточно приспособлено (отсутствие длинного клейкого или заостренного языка, как у дятла). Замещающее этот недостаток строения орудийное поведение, будучи в основе своей врожденным, инстинктивным, требует, однако, для полного своего развития и совершенствования накопления соответствующего индивидуального опыта, научения.

Добавим еще, что способность к применению прутиков и тому подобных предметов для выковыривания насекомых из щелей и других труднодоступных мест отмечена также у некоторых врановых, правда, преимущественно в экспериментальных условиях.

Некоторые птицы, например египетские стервятники, разбивают камнями крупные яйца с твердой скорлупой. Известная исследовательница поведения шимпанзе Дж. Ван Лавик-Гудолл (1977) сообщает, что однажды она увидела, как у покинутого гнезда страуса один из собравшихся там стервятников «взял в клюв камень и направился к ближайшему яйцу. Подойдя к нему, он поднял голову и, резко опустив ее, бросил камень вниз, на толстую белую скорлупу. Мы хорошо слышали удар. Потом он снова поднял камень и бросал его так до тех пор, пока скорлупа не треснула и содержимое яйца не разлилось по земле». Тут же исследовательница могла убедиться в том, что крупные грифы, также налетевшие на эту кладку, не сумели разбить яйца обычным способом: «Как они ни старались, — пишет она, — пуская в дело клюв и когти, им так и не удалось разбить хотя бы одно яйцо, и в конце концов они разлетелись не солоно хлебавши» *(там же).*

Аналогичные наблюдения о поведении египетских стервятников публиковались еще более 100 лет назад. Так, в статье, опубликованной в одной южноафриканской газете в 1867 г. и подписанной неким «старым спортсменом», сообщается, что автор лично видел, как стервятник разбивал страусиные яйца, многократно бросая на них большой камень. По его мнению, это явление столь распространено, что именно стервятников следует считать главными разорителями страусиных гнезд. «В большинстве старых гнезд, — пишет он,— вы найдете один, а то и два камня». При этом стервятник приносит камни подчас с мест, отдаленных от гнезда на расстояние до трех миль. «Я это знаю, — пишет автор статьи, — ибо ближе ему негде было найти камня, ведь кругом один песок».

С тех пор подобные случаи были установлены в разное время и в разных местах, расположенных на территории протяженностью в пять тысяч километров. Это свидетельствует о том, что бросание камней в страусиные яйца египетским стервятником не является случайной локальной особенностью поведения узко ограниченной популяции. Вместе с тем никто не наблюдал какие-либо орудийные действия у птиц этого вида в других частях его ареала, где, однако, не водятся (и не водились) страусы, например в Испании. Можно ли поэтому говорить о врожденной видотипичной способности этих стервятников к орудийным действиям

указанного типа или здесь проявляются лишь индивидуальные психические способности особенно «одаренных» особей?

Вторая точка зрения близка к мнению одного из специалистов по орудийному поведению животных Дж. Элькока, считающего, что описанное здесь орудийное действие возникло из случайного швыряния камнями возбужденной птицей, которая потерпела неудачу при попытках раздолбить яйцо клювом или бросания его на землю. Свою активность птица может в таких случаях, говоря языком этологов, и «переадресовать» на другие объекты, в частности, на камни. В таком случае птица может вместо того, чтобы бросать яйцо, бросать камень, и случайное попадание в лежащее рядом яйцо может привести к желаемому результату. Психически более развитые особи быстро установят связь между своим действием и его результатом и в другой раз воспользуются накопленным опытом. В этой связи вспоминается случай, который произошел в нашей лаборатории и как будто подтверждающий приведенное предположение. В большой клетке содержали двух ворон, одна из них не допускала другую, по кличке «Серый», к поилке, которую время от времени ставили ненадолго в клетку. Не будучи в состоянии дать отпор обидчику, Серый переадресовал ответную реакцию лежавшему в клетке игрушечному пластмассовому кубику. Он принимался яростно долбить кубик сперва на полу, а затем на ветке, на которую взлетел с ним. Во время этой ожесточенной «расправы» с замещающим врага объектом кубик выпал из когтей птицы и случайно упал на голову сидящей на поилке вороны, которая с испугом отскочила в сторону. Серый немедленно воспользовался этим и всласть напился.

Впоследствии же Серый каждый раз, когда его не допускали к поилке, поднимался с кубиком в клюве на ветку и оттуда уже прицельно бросал его на своего недруга, обращая его тем самым в паническое бегство.

Сходным образом ведет себя в естественных условиях австралийский коршун, который, как и египетский стервятник, не в состоянии расклевать толстую скорлупу яиц крупных птиц, в данном случае эму. Чтобы разбить такое яйцо, коршун хватает ногой камень, взлетает с ним на высоту трех-четырех метров над кладкой и бросает его на яйца. И этот факт был впервые описан более 100 лет назад, а с тех пор получил неоднократное подтверждение в наблюдениях ряда натуралистов. В частности, было установлено, что хищник приносит иногда камень с большого расстояния к гнезду эму и сбрасывает его на яйца в отсутствие насиживающей птицы. Находили в «разбомбленных» гнездах вместо камней также глыбы твердой земли или глины и даже крупную кость.

Наблюдали также, как белоголовый орлан в условиях неволи использовал камни для нападения на скорпиона. Перед этим орлан пытался давить его ногами, но ему мешали надетые на них путы. Тогда птица стала поднимать клювом камни и резким движением головы бросать их в сторону скорпиона; камни пролетали расстояние до 24 дюймов (около 60 *см)* и иногда метко поражали цель.

Это все факты направленного применения камней в качестве «метательных снарядов». Имеется ряд интересных сообщений о том, как некоторые птицы (чайки, крачки, вороны, бородачи и коршуны) брали с собой в полет камни и другие предметы и в воздухе то выпускали, то вновь ловили их, не давая им упасть на землю, или, наоборот, специально роняли их. Не исключено, что такое поведение является ступенью к развитию пищедобывательных орудийных действий птиц.

Большой интерес представляют случаи употребления птицами (одного из видов австралийских сорочьих жаворонков) различных предметов в качестве «молотка». Например, они используют старые двустворчатые раковины для вскрыва-

ния раковин живых моллюсков: половину старой сухой раковины птица держит в клюве выпуклой стороной книзу и стучит ими по живым моллюскам. Сильными повторными ударами птица проламывает раковину моллюска, после чего, придерживая ее когтями, принимается вытаскивать из нее клювом куски содержимого. Описываются разные варианты применения этого своеобразного ударного орудия, зависящие от его физических свойств и конкретных условий выполнения орудийных действий. Если орудие ломается, что случается довольно часто, птица продолжает стучать обломком, пока он не укоротится приблизительно до одного сантиметра длины, или же заменит его другим, более крупным обломком. Только испробовав все возможные способы употребления остатков прежнего орудия, да еще постучав по моллюску клювом, птица отправится на поиски новой пустой раковины. Прежде чем пустить в дело новую раковину, она испробует ее, ударив ею по коряге или другому твердому предмету.

Совершенно иного рода орудия употребляет для вскрывания твердых пищевых объектов какаду *Probosciger aterrimus.* Его любимое лакомство — орех с такой твердой скорлупой, что разбить ее можно только очень тяжелым молотком. Клюв этого попугая имеет режущие края, с помощью которых птица может распилить удерживаемый в клюве предмет. Так и поступает какаду с орехом, а чтобы он не выскальзывал из клюва, он фиксирует его прокладкой — куском листа, который специально кладет между верхней челюстью и орехом перед тем, как приступить к его распиливанию. Этот факт впервые описал в 70-х годах прошлого века знаменитый английский естествоиспытатель А.Р. Уоллес.

Другой интересный пример пищедобывательного, точнее, орудийного охотничьего поведения наблюдали у одной ручной североамериканской зеленой кваквы. Эта цапля бросала в водоем кусочки хлеба, привлекая тем самым рыбок, которых она немедленно вылавливала. При этом птица внимательно следила за поверхностью воды, и если рыбки показывались в стороне от нее, она тут же брала крошки в клюв, направлялась в то место и бросала их в воду точно в месте появления рыбешек, Очевидно, здесь имело место формирование своеобразного орудийного навыка на основе исследовательского поведения и накопления индивидуального опыта, но такое поведение наблюдалось еще у нескольких особей, причем в другом месте. Более того, однажды, опять же во Флориде, но уже в другом месте, видели, как молодая птица этого вида «рыбачила» таким же образом, но приманкой служило перышко, которое она осторожно опускала в воду и тем самым приманивала рыбешек.

Наблюдали, как самец североамериканского дятла *Centurus uropygialis* кормил своих птенцов разжиженным медом: выдолбив кусочки коры величиной с горошину, он погружал их в сироп и отдавал птенцам. Иногда птица использовала вместо кусочков коры зерна злаков или семена подсолнуха.

Многим птицам вообще свойственно погружать предметы в воду или другие жидкости. Иногда они «изобретают» новые способы использования предметов в качестве орудий. Так, один попугай научился зачерпывать воду с помощью курительной трубки, держа ее клювом за ствол (до этого он часто размачивал в воде пищу и твердые предметы), другой использовал ракушку и половинку скорлупы арахиса в качестве чашки для питья. Потом эта птица научилась пить из чайной ложки, которую подносила лапкой к клюву. Еще один попугай черпал банкой воду из сосуда и выливал в ванночку для купания... Число подобных примеров можно было бы увеличить.

Наконец, необходимо упомянуть еще об одной категории орудийных действий, это использование вспомогательных средств в сфере, как говорят этологи, комфортного поведения, т.е. ухода за своим телом, например, для почесывания. Та-

кое наблюдали в основном опять же у попугаев, пользующихся для этой надобности какой-нибудь палочкой или щепкой, иногда и выпавшим собственным пером, а в неволе и предметами домашнего обихода, например, чайной ложкой. При почесывании птица засовывает предмет в перья, крепко обхватив его пальцами. Чаще всего попугаи чешут таким образом голову, иногда шею (особенно под клювом), спину и другие участки тела.

Известен случай, когда баклан выпавшим у него маховым пером распределял секрет копчиковой железы по перьям крыльев. Птица держала перо за стержень в клюве так, что опахало выступало впереди кончика клюва, в результате чего получилась своего рода кисточка, удлиняющая клюв. Поднеся эту кисточку к железе и помазав ее жировыми выделениями, птица, равномерно и плавно раскачивая головой из стороны в сторону, водила пером по перьям раскрытого правого, а затем левого крыла, периодически смазывая перо жиром. Когда перо во время этих действий выпало из клюва и отлетело на небольшое расстояние, баклан поднял его и вновь принялся смазывать им оперение. В этом примере остается открытым вопрос, можно ли формально расценивать действия птицы как орудийные, поскольку перо, которым она пользовалась, — продукт ее собственной жизнедеятельности. Думается, правда, что такое возражение формально, ибо птица могла с таким же успехом произвести те же самые действия и чужим пером, случайно оказавшимся у ее ног.

Наш беглый обзор орудийного поведения птиц в достаточной мере показывает, что у них встречаются разнообразные и подчас довольно сложные формы употребления орудий. Английский орнитолог Дж. Босвол составил довольно полную сводку орудийных действий птиц, не включив в нее, правда, употребление орудий общения. Он пришел к выводу, что использование орудий встречается у 30 видов птиц. Нетрудно подсчитать, что это всего лишь 0,35% всех видов птиц. Все же по сравнению с другими животными, как уже указывалось, это довольно много, особенно если прибавить способы использования предметов в качестве средств общения. <...>

Когда речь заходит об употреблении орудий у млекопитающих, прежде всего ссылаются на калана (морскую выдру) из семейства куньих, этого удивительного полуводного обитателя побережья материков и островов северной части Тихого океана, превосходного пловца и ныряльщика. Передние лапы зверя представляют собой плоские подушки, на нижней стороне которых располагаются шершавые пальцевидные лопасти, в которых находятся собственно пальцы. Такое своеобразное строение конечности не мешает, однако, калану хватать предметы и орудовать ими. По некоторым сведениям он в состоянии держать в передней лапе спичку или даже иголку.

Излюбленная пища каланов — осьминоги и морские ежи, но в его рацион входят также панцирные моллюски, крабы и прочие малоподвижные донные беспозвоночные и, конечно, рыба. Нырнув на дно, калан собирает сразу по нескольку морских ежей (пять-шесть, иногда больше), хватая их лапами, кладет в кожные складки на груди и поднимается на поверхность воды, где и съедает их, лежа на спине. В отличие от зубов других хищных млекопитающих, коренные зубы калана уплощены и хорошо приспособлены к разламыванию твердых панцирей его жертв.

Вместе с тем на побережье Калифорнии, где каланы питаются очень крупными морскими ежами и двустворчатыми моллюсками, они дополнительно пользуются камнями для раздробления особенно прочных панцирей этих животных. Как всегда, лежа на воде, калан кладет себе на грудь камень и пользуется им как наковальней. Моллюска или морского ежа он держит в передних лапах за плоские стороны створок раковины и в таком положении поднимает его вверх под прямым углом к телу,

затем резким движением и с большой силой ударяет его об камень, повторяя это до тех пор, пока раковина не сломается (обычно наносит от одного до трех десятков ударов, но иногда и значительно больше). Удары следуют друг за другом — по два удара в секунду — и чередуются с покусыванием раковины.

Американский зоолог Дж.Б. Шаллер, приобретший известность изучением жизни горилл, специально исследовал в Калифорнии орудийное поведение каланов. Он описал, как один калан извлек за 1,5 *ч* 54 моллюска из пучины. За это время он произвел 2237 ударов. Используемые калифорнийскими каланами камни имеют более или менее ровную поверхность и весят от 0,5 до 3,5 *кг;* употребляют их или однократно, или повторно, во всяком случае калан не выбросит камень, пока не найдет новый. Неоднократно наблюдали, как каланы хранят камни под мышкой, пока они им не нужны, и даже ныряют с ними. По наблюдениям аквалангистов, каланы используют на морском дне взятые с собой камни для отделения от скал прочно прикрепившихся к ним моллюсков.

Употребление каланами камней дает нам убедительный пример того, как орудие повышает эффективность поведения, в данном случае в сфере питания. Особенно четко это выступает при сравнении поведения каланов из разных мест обитания и разных возрастов. Напомним, что употребление камней в качестве орудий отмечено только у каланов, обитающих в Калифорнии. На советском Дальнем Востоке и на Алеутских островах, где морские ежи и моллюски меньших размеров, каланы легко справляются с ними без применения вспомогательных средств — камней. Однако, как сообщил американский специалист по калану К. Кеньон, и алеутский калан начинает пользоваться камнями, если (в зоопарке) ему дать более крупных моллюсков, снабженных более прочными раковинами, чем те, которыми он питается в родных местах. Вместе с тем и на Алеутских островах обходятся без камней лишь взрослые особи; молодые, а значит, и более слабые животные пользуются ими. Следовательно, каланы пользуются орудиями только в тех случаях, когда не могут разрушить твердую оболочку жертвы одними зубами. Потенциальная способность к орудийным действиям присуща, очевидно, всем морским выдрам.

Конечно, высокий уровень психического развития (в частности, каланам в этом отказать нельзя) повышает потенциальные возможности использования предметов в качестве орудий, обеспечивает более широкие возможности осуществления орудийных действий и позволяет переносить такие действия в новые ситуации, применять их даже в весьма необычных условиях. Например, по сообщению Кеньона, калан, помещенный в вольеру, стучал камнем по стенке бассейна с такой силой, что отбивал куски цемента. Видимо, здесь проявилась упомянутая способность к употреблению камней для отбивания моллюсков с подводных скал. Но, кроме того, калан ударял камнем и по дверной задвижке, да так, что можно было принять эти действия за попытки отодвинуть задвижку.

Таким образом, у каланов существует, очевидно, предрасположение к употреблению камней в качестве орудий. Возможно, дело обстоит так же, как у птенцов дятловых вьюрков, т.е. детеныши каланов избирательно относятся к камням, выделяют их среди других предметов и играют с ними (такие случаи действительно наблюдались). Но в дальнейшем все зависит от конкретных условий, в которых окажется вьюрок или калан, ибо возможность и необходимость осуществления орудийных действий всецело обусловливаются экологической ситуацией, с которой животное столкнется. Если можно прожить без орудийных действий, потенциальная способность к их выполнению остается у калана «про запас». Думается, что так обстоит дело и у других млекопитающих (включая обезьян); может быть, в этом кроется одна из причин того, что они очень редко пользуются орудиями.

Следует рассказать еще об одной форме употребления орудий каланом, причем в сфере комфортного поведения. Наблюдали, как животное чистило свою шерсть пучком морской травы, что, вообще говоря, не должно особенно удивлять, ибо каланы не только часто отдыхают, лежа на спине, на поверхности воды среди зарослей морской капусты, но в летнее время предпочитают в такой позе спать в этих зарослях. По сообщению советских исследователей калана И.И. Барабаш-Никифорова и С.В. Маракова, они обматывают себя длинными слоевищами этих водорослей, что страхует их от сноса течением во время сна. Калифорнийские каланы ночью также «встают на якорь», уцепившись за водоросли.

Прежде чем расстаться с животными водной стихии, упомянем еще случай, происшедший в бассейне одного дельфинария. Афалина, неоднократно наблюдавшая, как водолаз очищает скребком подводное смотровое окно от водорослей, также принялась «чистить» это окно сначала пером чайки, затем рыбой, камнем, бумагой и другими доступными ей предметами. Здесь, конечно, не приходится говорить об употреблении орудий, ибо действия дельфина не повышают эффективность какой-либо из сфер его жизнедеятельности, а являются лишь формами подражательного манипулирования предметами, возникшими в результате подражания орудийным действиям человека в условиях постоянного тесного общения с ним.

Другая афалина наблюдала за водолазом, соскребавшим со дна бассейна водорослевые обрастания ковшевым скребком, соединенным со шлангом, через который отсасывалась образующаяся муть. После окончания работы аппарат был оставлен в бассейне. Дельфин долго обследовал его и манипулировал им, в результате чего остатки водорослей просочились из шланга и образовали в воде небольшое облачко. Афалина тут же съела их, а через несколько часов после удаления аппарата ее увидели с куском кафельной плитки во рту, которым она срезала куски водорослей со дна бассейна. Заготовив таким способом определенное количество водорослей, афалина бросила плитку, съела водоросли, потом снова подняла ее, чтобы «сбрить» еще одну порцию водорослей, и т.д. В рассматриваемом нами случае подражание орудийным действиям человека привело к непосредственному биологическому эффекту, оказалось выгодным дополнением к обычным пищедобывательным действиям животного и в этом смысле повышало эффективность его поведения. В результате первоначальные имитационные движения закрепились и переросли в подлинное орудийное поведение. Это наблюдается и у других млекопитающих, постоянно общающихся с человеком. Не исключено, что именно так обстояло дело в приводимом ниже случае, происшедшем в Базельском зоопарке.

В этом зоопарке молодая 3-летняя самка очкового медведя по кличке Тена стала жердью сбивать листья и плоды клена, ветки которого свисали в вольеру, где она содержалась вместе со своей матерью и взрослым 5-летним самцом. Самец вполне мог дотянуться до этих веток, если вставал во весь рост на задние лапы. Тена также поднималась во весь рост, но лишь для того, чтобы размашисто бить по веткам жердью, которую она прижимала передними лапами поперек тела к груди. При этом жердь находилась между предплечьем и плечом одной лапы, другой же лапой медведица придавливала конец жерди книзу. В результате противоположный конец жерди поднимался кверху. В первый день эти действия продолжались без перерыва в течение получаса, потом они неоднократно повторялись, а в дальнейшем выполнялись уже систематически. К сожалению, сотрудник зоопарка, описавший этот эпизод, не присутствовал при первоначальных действиях Тены, и поэтому неизвестно, какие манипуляции жердью привели медведицу к использованию этого предмета в качестве орудия. Но достоверно известно, что никто не обучал ее таким действиям, поскольку она родилась в этом же зоопарке.

Большой интерес представляет следующее наблюдение: когда в распоряжении Тены оказались две жерди; одна 2-метровая, другая 4-метровая, она, сидя, сперва примерила более короткую палку, т.е. поставила ее вертикально перед собой и посмотрела вдоль нее вверх. Однако, увидев, что жердь не достает до листвы, отложила ее в сторону и взяла длинную жердь, которой и стала вновь успешно сбивать листья и плоды. Интересно также, что впоследствии Тена пыталась вытащить палкой кусок хлеба, плавающий в водоеме, а также дотянуться ею до плавающей там птицы.

Спустя два месяца после первых орудийных действий Тены самец стал также пытаться применять палки для сбивания листвы, но на первых порах его движения были весьма неуклюжими, и палка то и дело падала из его лап. Это обстоятельство согласуется с наблюдениями, сделанными, в частности, над обезьянами: молодые животные легче и быстрее научаются несвойственным виду новым формам манипулирования, а более старые особи — труднее и медленнее, причем чаще всего путем подражания молодым.

В формировании орудийных действий Тены, несомненно, решающую роль сыграли искусственные условия ее жизни в неволе — ограничение свободы передвижения (невозможность добраться до веток с плодами), однообразие кормового рациона, вероятно, обыкновенная скука и, конечно, постоянное общение с человеком, дающее богатый материал для «расширения кругозора», и подражание его действиям. У психически более развитых особей, каковой, несомненно, и была Тена, это приводит к изобретению новых способов решения задач, возникающих в жизни животного (в данном случае применение орудия). В этом примере отчетливо проступает наличие потенциальных способностей к орудийным действиям, реализуемым, однако, лишь в случае нужды. Ведь свободноживущие медведи не пользуются орудиями — свои «жизненные проблемы» они прекрасно решают без оных, равно как и более крупному самцу в вольере они не понадобились (ему достаточно было подняться во весь рост). А то, что он впоследствии в порядке подражания все же пробовал воспользоваться изобретением Тены, только показывает, что потенциально и он был с самого начала способен сбивать ветки и плоды клена палкой, хотя и оказался не столь ловким и, вероятно, сообразительным, как Тена. <...>

Может показаться неожиданным, но иногда орудиями пользуются и копытные (точнее, парнопалые), т.е. животные, конечности которых лишены хватательной функции. Предметы, употребляемые как орудия, эти животные фиксируют рогами. Сотрудник Приокско-Террасного заповедника однажды рассказал мне, что видел, как разъяренный самец-зубр, безуспешно пытавшийся прорваться через ограду к самке, которая находилась в загоне напротив, поддел головой бревно, поднял его на рога и потащил к ограде, затем задвинул под нее один конец бревна и принялся орудовать им как рычагом. В результате зубру удалось с помощью этого орудия частично поломать ограду. Сотруднику заповедника удалось заснять эту сцену, и он показал мне снимки, а также покореженный зубром бетонный столб ограды.

Известны случаи употребления орудий у слонов в неволе. Так, посетители зоопарков могут подчас увидеть, как слоны почесывают голову и спину палкой, которую держат хоботом. Кроме того, и это пришлось испытать мне самому, слон, когда он «не в духе», может швырнуть в человека то, что попадется ему «под хобот». В моем случае это была щетка, которой его обычно чистил служитель.

По свидетельству бывшей заведующей отделом молодняка Московского зоопарка В.В. Чаплиной, содержавшийся в этом зоопарке слон Шанго «крепко возненавидел» своего служителя и при каждом удобном случае бросал в него камни, причем выбирал самые крупные из всех, что находил в вольере. Дело дошло до того, что однажды слон, увидев служителя в помещении, окна которого выходили на слоновую горку,

бросил в него через окно огромный камень и едва не попал ему в голову. Следом полетели другие камни, что заставило всех сотрудников в панике покинуть помещение. После этого случая из вольеры убрали все камни и даже просеяли землю, но и это не помогло — слон стал бросать в служителя буханки хлеба, свеклу, картошку и другой корм. Пришлось служителя перевести на другую работу.

Бросают слоны и сыпучий материал — землю, песок. Когда во время войны в вольеру упала зажигательная бомба, Шанго забрасывал огонь песком до тех пор, пока бомба не погасла и на ее месте не вырос холмик, который слон затем яростно топтал, пока не сровнял с землей. Общеизвестно еще одно орудийное действие слонов — прицельное поливание водой. Любил это делать и Шанго, обрушивая из своего хобота на беспечных посетителей мощные струи воды, забранной им из водоема слоновника. <...>

Все эти примеры относятся к поведению слонов в условиях их содержания в зоопарках. При работах же, к которым их привлекают в Индии, слоны орудий не применяют, равно как нет сведений о каких-либо орудийных действиях у дикоживущих слонов (за исключением использования палок для почесывания).

В целом, как мы видим, млекопитающие употребляют орудия очень ограниченно и уступают в этом отношении птицам. Объясняется это тем, что орудия играют лишь вспомогательную роль в жизни животных и отнюдь не являются решающими факторами их эволюции. Высокий уровень приспособленности строения и поведения млекопитающих к условиям существования, высокая эффективность их весьма совершенных «рабочих» органов — ротового аппарата и конечностей, исключительная гибкость поведения вполне обеспечивают успешное выполнение всех жизненных функций без применения вспомогательных средств (орудий). И только в исключительных или даже экстремальных случаях они прибегают дополнительно к орудийным действиям, и тогда, как мы могли убедиться, млекопитающие вполне умело и, главное, изобретательно оперируют разнообразными предметами.

То же самое, разумеется, относится и к птицам. Однако превращение передних конечностей в крылья лишило их возможности использовать эти конечности для оперирования предметами или, во всяком случае, крайне ограничило эти возможности. Правда, хватательная функция задних конечностей сохранилась, и у большинства птиц хватание предметов пальцами ног играет большую роль в их жизни. Но все же при таком положении дел, очевидно, чаще возникает необходимость прибегнуть к использованию вспомогательных средств, орудий, хотя бы уже потому, что ноги нелетающей птицы должны постоянно выполнять свою опорную функцию. Это, вероятно, одна из причин более частого, чем у млекопитающих, употребления орудий птицами. <...>

Если учесть истинные пути эволюции животного мира и многообразие экологических факторов поведения животных и не пытаться во что бы то ни стало находить какие-то филогенетические связи между «высшими» и «низшими» формами орудийных действий, то изучение орудийного поведения разных животных, безусловно, дает ценнейший материал для познания их психической деятельности, в частности ее потенциальных возможностей. На огромное адаптивное значение последних со всей определенностью указывал А.Н. Северцов, причисляя их к ведущим факторам эволюции животных.

Следует, очевидно, говорить не об эволюции самих орудийных действий, а о прогрессивном развитии потенциальных возможностей их выполнения в процессе эволюции психики, которая, в свою очередь, является составной частью общего процесса эволюции животного мира. <...>

Джейн Гудолл
МАНИПУЛИРОВАНИЕ ПРЕДМЕТАМИ[1]

Способность изготовлять и использовать орудия в течение долгого времени рассматривалась как чисто человеческая (см., например, *Napier,* 1971). Появление орудийной деятельности у наших древнейших предков ознаменовало собой решающий шаг в нашей эволюции: когда обезьяноподобное существо впервые начало регулярно изготовлять орудия определенной «конструкции», оно стало, по определению, человеком *(Leakey,* 1961). По этой причине орудийная деятельность у животных всегда привлекала внимание исследователей.

Чтобы какой-либо предмет можно было счесть орудием, нужно, чтобы его держали в руке (ноге, во рту) и использовали для достижения определенной ближайшей цели *(Goodall,* 1970). Если принять это определение, многие животные, в том числе и некоторые насекомые, войдут в число видов, использующих орудия. Шимпанзе превосходит их всех, так как использует больше предметов и достигает с их помощью более разнообразных целей, чем любое другое существо, кроме самого человека. Но простое использование предмета в качестве орудия само по себе еще не столь поразительно. Главное же здесь — познавательные аспекты орудийной деятельности. Шимпанзе с его развитым пониманием отношений между вещами может видоизменять предметы, делая их пригодными для данной цели. И он способен до некоторой степени придавать им определенную «конструкцию». Шимпанзе может прихватить и даже изготовить предмет, которым позднее воспользуется как орудием в месте, пока еще скрытом от его глаз. Но еще важнее то, что он может использовать предмет в качестве орудия для решения совершенно новой задачи.

В табл. 1 перечислены различные предметы, используемые шимпанзе в качестве орудий в Гомбе, а также в других частях Африки с указанием конкретных ситуаций, в которых наблюдалась орудийная деятельность, таких как кормежка, забота о чистоте тела, исследование и устрашение.

ПИЩЕВЫЕ СИТУАЦИИ

В этом контексте шимпанзе Гомбе используют больше орудий и чаще, чем для иных целей. Это относится и к шимпанзе, обитающим в других местностях.

Выуживание термитов

Термиты *(Macrotermes bellicosus)* добываются почти исключительно с помощью орудий. В определенные сезоны, когда шимпанзе проводят много времени за ужением и поеданием этих насекомых, использование орудий является нормальной частью каждодневной деятельности животного. Во время основного сезона с октября по декабрь, когда термитники посещаются регулярно, шимпанзе часто останавливается во время своих путешествий, выбирает травянистый стебель или другой подходящий предмет и, держа его во рту, направляется к

[1] *Гудолл Дж.* Шимпанзе в природе: поведение. М.: Мир, 1992. С. 546—583 (с сокр.)

термитнику. Когда происходит выбор орудия, термитник может быть совсем не виден — иногда он находится на расстоянии до 100 метров, хотя обычно — гораздо ближе.

Ходы термитника узкие и не вполне прямые, так что засовываемые в них предметы должны быть гладкими и довольно гибкими. Орудия получаются из травинок, лиан, коры, прутиков или небольших пальмовых листьев. Иногда животное подбирает любой подходящий материал, оказавшийся под рукой, включая использованные орудия тех шимпанзе, которые трудились над термитником раньше. В других случаях шимпанзе тщательно рассматривает пучки травы и переплетения лиан, прежде чем сделать выбор; он может отломить орудие определенной длины и тут же бросить его, ни разу не употребив, и выбрать другое. До некоторой степени в этой процедуре отражаются индивидуальные особенности животных, но в целом выуживание термитов во время сухого сезона требует большего умения и большей тщательности в подборе материала, чем в дождливый сезон, когда а) насекомые находятся ближе к поверхности и б) солдаты стоят на страже и быстро хватают челюстями любой посторонний предмет, проникший в гнездо.

Длина 145 орудий, используемых в Гомбе во время сезона дождей, составляла в среднем 28 *см* (размах вариаций от 7 до 100 *см) (McGrew, Tutin, Baldwin,* 1979). Орудия для сухого сезона не были подвергнуты систематическому сбору и измерению, но я предполагаю, что их средняя длина должна быть больше, так как термиты находятся в это время в нижних ярусах гнезда. Наверняка в это время года шимпанзе предпочитают использовать очень длинные стебли трав или лиан.

Такие орудия во время их употребления постепенно укорачиваются — шимпанзе отламывают чересчур обтрепанные или согнувшиеся концы. Когда орудие становится слишком коротким, его заменяют другим; новое орудие по большей части выбирают из подходящего растительного материала в пределах 5 метров или около того от гнезда термитов. Одна самка несколько раз взбиралась на высоту до 5 метров по дереву, растущему возле термитника, чтобы оторвать с нижних веток куски от стеблей лиан. Гремлин, будучи уже взрослеющим подростком, однажды отошла от термитника метров на 7 и скрылась из виду в поисках гибкой прочной лианы. Она делала это трижды за время двухчасового сеанса и каждый раз возвращалась с тремя или четырьмя кусками стеблей. Часто бывает так, что за один раз прихватывается несколько орудий; те, которые отобраны про запас, шимпанзе припрятывает в пах или кладет возле себя на землю.

Некоторые материалы, такие как тонкая трава (зеленая или сухая), гладкие стебли или лианы, пригодны к употреблению в своем изначальном виде. Другие требуют некоторой обработки, чтобы их можно было эффективно использовать. С небольших прутиков нужно оборвать листья, от главной жилки сложного листа отделить листочки, от кусков коры, толстых стеблей или пальмовых листьев оторвать более тонкие волокнистые участки. Иногда травинка оказывается слишком широкой, и тогда шимпанзе сужают ее, отрывая полосы с обеих сторон от центральной жилки.

Существуют значительные индивидуальные различия в способности шимпанзе извлекать термитов: некоторые выбирают более подходящие орудия или проявляют больше упорства; другим удается в течение более долгого времени добывать насекомых из одного и того же термитника. Две молодые самки, Пом и Гремлин, по нашему общему признанию, являются в данное время чемпионами Гомбе по ловле термитов. Обе предпочитают выбирать очень длинные орудия. Одно

орудие для сухого сезона у Гремлин достигало в длину более полутора метров, и при этом она засовывала в ходы термитника более $^2/_3$ его длины. Это требует значительного уменья, в том числе вращательных движений кисти. Когда я попыталась воспользоваться тем же самым орудием после ее ухода, мне удалось засунуть его внутрь лишь наполовину.

Не раз приходилось видеть, как во время трудного сеанса ужения термитов, происходившего вне обычного сезона, Пом или Гремлин внимательно наблюдали за своими доминантными мамашами, трудившимися над единственным «продуктивным» ходом термитника. Когда старшая самка отказывалась от своего занятия, в него включалась дочка и нередко преуспевала там, где мать терпела неудачу. Однажды в марте Пэшн заметила, что Пом обнаружила богатую жилу. Она тотчас подошла и оттеснила дочь, которая села рядом и стала наблюдать, как Пэшн без особого успеха пытается добыть термитов. Через 20 *мин* Пэшн сдалась и отошла от гнезда. Пом сейчас же вернулась и снова занялась ужением, причем весьма успешно. Спустя 8 *мин* опять появилась Пэшн, кормившаяся неподалеку, хотя и вне нашего поля зрения; во рту она держала травянистый стебель. Она еще раз заняла место Пом и еще раз потерпела неудачу там, где ее дочь преуспевала. Через 15 *мин* она ушла, уступив Пом поле деятельности. На этот раз молодая самка трудилась непрерывно в течение 20 *мин* и поймала какое-то количество термитов (хотя их было меньше, чем вначале). Пэшн пришла опять, снова с орудием во рту и сделала последнюю попытку повторить успех дочери. Потерпев очередную неудачу, она окончательно покинула термитник. Пом усердствовала еще 13 *мин,* после чего отправилась в путь вслед за остальной семьей.

Ловля муравьев

Палки, которыми пользуются шимпанзе для ловли муравьев-эцитонов, погружая их в гнездо, более однотипны по размерам и внешнему виду, нежели орудия для выуживания термитов. Мак-Гру *(McGrew,* 1974) собрал и измерил 13 таких палок, длина которых варьировала от 15 до 113 *см,* составив в среднем 66 *см.* Слишком короткие орудия не позволяют захватить много муравьев за одно погружение. Я наблюдала, как молодой взрослый самец Гоблин три дня возвращался к одному и тому же гнезду. Каждый раз он пользовался неподходящим орудием длиной всего лишь 13 *см.* К тому моменту, когда муравьи наползали вверх, почти к самой его руке, и заставляли его выдергивать палку, на ней насчитывалось около 20 насекомых — ничтожно мало по сравнению с цифрой 292: столько муравьев насчитал Мак-Гру в шевелящейся на палке массе пойманных им насекомых, напоминавшей улов преуспевшего в этом деле шимпанзе. (В других случаях и до этого эпизода, и после него Гоблин компетентно пользовался орудиями для ловли муравьев.) С другой стороны, орудие не должно быть и слишком длинным, иначе им будет трудно маневрировать; у него не должно быть торчащих в стороны сучков, иначе оно не пройдет гладко через кисть руки; и оно не должно быть слишком тонким, иначе может погнуться и даже сломаться.

После употребления орудие обычно оставляют возле гнезда, так что его нередко берет и использует следующий подошедший шимпанзе, которым фактически может оказаться и тот, кто первым изготовил это орудие, а теперь вернулся с повторным визитом.

Таблица 1

Орудийная деятельность диких шимпанзе с указанием (где это известно) средней длины орудий, используемых в различных местах. (Все ссылки на литературу даны в тексте.)

Объект и цель	Типичные случаи применения в различных местах				
	Гомбе	Махале'	Боссу, Гвинея	Таи, Кот-д'Ивуар	другие районы
Листья					
Впитывание воды	Используются скомканными		Используются неизмененными		
Извлечение пищи	Из черепа или ореха *Strychnos*	Извлечение муравьев-древоточцев (К)			
Как щетка	Для пчел, муравьев-эцитонов				
Как удочка (центральная жилка листа)		20 см (К)			
Как салфетка	Для фруктовых соков, фекалий и др.	Как в Гомбе			
Как емкость	Для фекалий				
Трава или небольшие стебли					
Выуживание термитов (указана средняя длина орудия)	28 см	51,5 см (К, М, В)			Бассейн Касакати Сенегал - 30 см
Выуживание муравьев Добывание меда		21,4 см (К)			Габон-38 см Бассейн Касакати Центральная Африка
Исследование	Термитники, дыры в упавших стволах деревьев и др.	Муравейники			
Прутики с листьями					
Чтобы отмахиваться от мух					Уганда
Небольшие палочки					
Выуживание муравьев		*Camponotus* (К)			

[1] Подгруппы, в которых наблюдаются тот или иной тип поведения, указаны в скобках

Чтобы выгонять насекомых	Муравьи пчелы	*Муравьи (К)*			
Протыкание термитника					
Как игрушка	Чтобы щекотать себя				Мбини (Рио-Муни) 52 см Западный Камерун
Добывание термитов			5-15 см		
Добывание смолы			10-20 см		
Исследование	Дупла деревьев и т. п.	Как в Гомбе (К)			
Большие палки					
Исследование	Объекты: дупла деревьев, пугающие предметы и т. п.	Как в Гомбе			
Для муравьев-эцитонов	15-113см				
Расширение входного отверстия в гнезде	Гнезда птиц, пчел				
Притягивание ветвей			С крючкообразным концом		
Как снаряд	Против шимпанзе, павианов, людей и др.	Как в Гомбе	До 120 см-против людей		Заир, Бенин; против чучела леопарда
Как дубинка	Против шимпанзе, павианов, людей и др.	Как в Гомбе	Против чучела леопарда		Заир, Бенин, против чучела леопарда
Короткие, толстые палки					
Как молоток				Для орехов *Сои/а*	
Как оружие	Против шимпанзе, павианов, людей и др.	Как в Гомбе	Против людей		
Камни					
Как молоток			Для пальмовых орехов и твердых плодов	Для орехов Сои/а и *Panda*	Либерия — для пальмовых орехов Центральная Африка - для твердых плодов
Как снаряд	Против шимпанзе, павианов, людей и др.	Как в Гомбе			
Как игрушка	Чтобы щекотать себя				

Зондирование

Для извлечения термитов шимпанзе часто пользуются травинкой или стеблем как исследовательским зондом, вставляя его в проход, затем вынимая и тщательно обнюхивая кончик. В дальнейшем животное может заняться расширением входного отверстия или тотчас покинуть термитник, как бы узнав с помощью обоняния, насколько продуктивен тот или иной ход.

Зонды используются также для обследования отверстий в мертвых деревьях: шимпанзе вставляет туда орудие, а затем обнюхивает его кончик. Таким способом, по-видимому, приобретается информация об обитателях этого отверстия, так как шимпанзе либо бросает зонд и уходит, либо продолжает обследовать отверстие. Иногда он разламывает древесину, обнажая личинок различных насекомых, которых немедленно съедает. Бывает, конечно, и так, что обитатели уже покинули свое гнездо, и шимпанзе, несмотря на тщательное обследование, попусту тратил силы, разламывая древесину. Детеныши и подростки чаще пользуются палками для обследования отверстий, чем взрослые животные.

Проникновение в гнезда

Еще один вид орудийной деятельности с использованием палок наблюдался довольно редко и всегда в связи с кормежкой. Массивные палки иногда употреблялись для расширения входа в подземные гнезда пчел: три раза шимпанзе, стоя на задних ногах, энергично двигали палками взад и вперед, а затем бросали их и доставали мед руками. Однажды две самки и несколько подростков безуспешно пытались пробиться в гнездо. Самка Мифф использовала палку, чтобы расширить вход в дупло на дереве, затем сунула туда руку и извлекла птенца — вероятно птицы-носорога. Возможно, она пробила палкой глину, которой эти птицы запечатывают вход в гнездо.

Семь раз я видела, как шимпанзе (в шести случаях это были подростки, а в одном — взрослая самка) пытались с помощью палок проникнуть в отверстие очень прочных, размером с футбольный мяч древесных гнезд муравьев *Crematogaster*. Ни одна из этих попыток не увенчалась успехом (за стараниями одного подростка наблюдали несколько других, три из которых затем сами занялись тем же, но безуспешно).

Вскоре после того, как в Гомбе привезли ящики с бананами, шимпанзе стали пытаться открыть их с помощью палок. Иногда они демонстрировали умелые приемы обработки конца палки, чтобы его можно было засунуть в узкую щель.

Изгнание обитателей дупла

Еще одно применение палок состоит в том, чтобы растревожить и выгнать из дупла его обитателей. Впервые случай такого рода описал Нисида *(Nishida,* 1973). В Гомбе этот прием наблюдался чаще всего тогда, когда шимпанзе обследовал отверстие в стволе дерева, отламывая для этого ветку, засовывая ее в отверстие и быстро водя ею взад и вперед. Затем орудие убиралось, и шимпанзе заглядывал в дупло. Дважды оттуда хлынули — и были съедены — муравьи; один раз из отверстия показались термиты, которые тоже были съедены. Однако был случай, когда взрослая самка просто смотрела на вылезавших муравьев и не пыталась их съесть. Трижды молодые подростки, потревожив таким способом пчел, убегали прочь. Часто из дупла вообще никто не появлялся. Во многих случаях орудиями пользовались детеныши помоложе или постарше. Возможно, им нравилось наблюдать за бешеной активностью потревоженных насекомых: Йони у Котс часто брал кусок

соломинки и тыкал им в тараканов, находившихся в щелях клетки. «Он, по-видимому, испытывал большое удовольствие, наблюдая за бегством насекомых, и всякий раз заново начинал свое немудреное развлечение, как только замечал, что паника улеглась» *(Котс,* 1935). В Гомбе детеныши, играя в одиночку, иногда следили за движущимися цепочками муравьев и тыкали в насекомых веточками.

Питье

Иногда дождевая вода собиралась в выемке дерева, как в тазике. Если шимпанзе не мог дотянуться до воды губами, он брал горсть листьев, быстро жевал их (сминая и измельчая их, что увеличивало поглощающую способность), затем погружал полученную «губку» в воду, вынимал обратно и высасывал жидкость. Этот процесс мог повторяться до тех пор, пока не иссякала вода или не кончалась жажда. За трехгодичный период с 1978 по 1980 год взрослые особи, по нашим наблюдениям, использовали такую губку 14 раз (11 раз самки, 3 раза самцы) обычным образом, а Жомео однажды применил тот же способ, чтобы напиться из ручья. Еще 30 случаев использования губок (15 при питье из ручья) продемонстрировали за три года детеныши. Рэнгем *(Wrangham,* 1977) наблюдал, как еще один взрослый самец, Хуго, пил из ручья с помощью губки, а я видела, как то же самое делала взрослая самка Пэтти в 1977 году.

Разное

Взрослый самец Эверед однажды удалил последние остатки пищи из скорлупы ореха *Strychnos с* помощью опавшего листа, который он затем обсосал *(Wrangham,* 1977); Хуго подобным же образом пользовался листьями, чтобы «вычистить» внутреннюю поверхность черепа павиана *(Teleki,* 1973). Шимпанзе иногда используют листья для очистки рук, лица или других частей тела от липкого фруктового сока.

Взрослая самка Мифф с помощью большой горсти листьев сметала пчел с поверхности их гнезда, облегчая себе доступ к сотам и меду. Та же самка спустя два года сходным образом использовала листья, чтобы смахнуть муравьев-эцитонов, кишевших на поверхности дерева, из которого она их «выуживала». В обоих случаях листья, по-видимому, защищали ее руки от болезненных укусов.

Другие популяции

Шимпанзе, живущие в горах Махале, используют приемы извлечения термитов, почти идентичные наблюдаемым в Гомбе. Члены группы *В* поедают таким образом *Macrotermes,* а группы *K— Pseudacanthotermes(Uehara,* 1982). В бассейне реки Касакати шимпанзе, по-видимому, тоже пользуются сходными приемами: два шимпанзе однажды убежали от гнезда термитов, оставив после себя палочку для «ужения» *(Suzuki,* 1966). Тот же метод, по-видимому, применяла и группа шимпанзе в районе горы Ассерик в Сенегале *(McGrew, Tutin, Baldwin,* 1979). Кроме того, группа живших в неволе шимпанзе, возвращением которых в естественную среду обитания занималась Бруэр, без обучения или показа демонстрировала весьма сходную технику. Ранние годы жизни этих особей прошли в природе (в Гвинее); одна самка росла на воле примерно до трех лет и, вероятно, воспроизводила форму поведения, характерную для своей социальной группы *(Brewer,* 1978).

Шимпанзе в трех из четырех заселенных ими мест в районе Мбини, известном ранее как Рио-Муни *(Jones, Sabater Pi,* 1969), и водном районе западного Каме-

руна *(Struhsaker, Hunkeler,* 1971) тоже пользуются орудиями при поедании *Macrotermes,* но как тип орудий, так и приемы здесь сильно отличаются. Хотя действий шимпанзе непосредственно не наблюдали, орудия, разбросанные вокруг термитника, а иногда и торчавшие из него, оказывались не веточками, а палками. По-видимому, шимпанзе использовали их, чтобы пробить отверстие и проникнуть в гнездо. Получив доступ к термитам, шимпанзе, вероятно, кормились ими, уже не употребляя орудий. (В четвертом месте обитания в Мбини шимпанзе если и поедали термитов, то вообще без использования орудий: несмотря на интенсивные поиски, они не были обнаружены *(Jones, Sabater Pi,* 1969).

В Боссу (Гвинея) отмечен еще один способ извлечения термитов неидентифицированного вида. Дважды самцы шимпанзе отламывали и очищали небольшие палочки, а затем засовывали их в гнезда, которые термиты устраивали в небольших полостях в стволах деревьев на месте отпавших сухих веток. Самцы в течение нескольких секунд с силой тыкали палкой в отверстие, а затем вынимали ее с небольшим количеством прилипших к концу термитов (обычно раздавленных). Оба трудились таким образом около 30 *мин,* но улов был невелик; видимо, этот метод весьма неэффективен.

Шимпанзе Боссу используют примерно такой же способ для сбора смолы в отверстиях деревьев *Caurapa procora.* Для этой цели способ оказывается вполне подходящим: смола клейкая и хорошо прилипает к концу засунутой палки.

Шимпанзе групп *К* и *М* (о группе *В* сведений пока нет) в горах Махале используют орудия для ловли некоторых видов древесных муравьев, в особенности *Camponotus (Nishida,* 1973; *Nishida, Hiraiwa,* 1982). Орудия варьируют по размеру в соответствии с шириной входного отверстия гнезда. Иногда используется небольшая боковая ветка, которую и суют прямо в гнездо. В других случаях, когда отверстие слишком мало, изготовляются орудия вроде тех, которыми шимпанзе пользуются для извлечения термитов. Если муравьи не цепляются за орудие, шимпанзе начинают энергично ворошить им внутри гнезда, после чего муравьи обычно вылезают наружу. (Если этого не происходит, шимпанзе может оставить ветку, на которой он сидел, и ударить по стволу ногой, встряхнув тем самым гнездо.) Муравьев, ползущих по веткам, обезьяна подбирает губами, языком или тыльной стороной кисти, как при поедании термитов. Однажды, когда вокруг входного отверстия кишело множество муравьев, самка взяла большую горсть листьев, вытерла им муравьиную массу и съела. Палки используются также в качестве зондов для исследования только что обнаруженных отверстий *(Nishida, Hiraiwa,* 1982).

Шимпанзе из группы *К* иногда демонстрировали приемы типа «уженья» при поедании меда пчел двух видов *(Nishida, Hiraiwa,* 1982); шимпанзе Камеруна, как однажды было отмечено, засовывали палки в гнездо земляных пчел и ели мед *(Merfield, Miller,* 1956).

В Боссу наблюдалось поразительное употребление веток. На протяжении немногим более двух недель шимпанзе ежедневно посещали дерево со спелыми фигами, на которое из-за его толстого гладкого ствола они не могли взобраться. Тогда они залезали как можно выше на другое дерево, верхние ветви которого почти касались нижних фигового дерева. С этой высоты они пытались — вначале безуспешно — перебраться на фиговое дерево. Разные самцы один за другим отламывали ветки, очищали их от листьев и сучьев и, держа за один конец, старались притянуть к себе ближайшую ветку фигового дерева и схватить ее. В некоторых случаях на орудии оставались одна или две боковых ветки, служившие как бы крючьями. Шимпанзе стояли выпрямившись и иногда ударяли по верхней ветке, а иногда, притянув ее вниз своим длинным крючковатым орудием, дотягивались до нее свободной рукой. В промежут-

ках между попытками использовать палки они прыгали и раскачивались на тех ветках, где стояли, пытаясь набрать достаточную амплитуду, чтобы можно было перемахнуть на фиговое дерево. Один самец упорствовал в своих попытках не больше не меньше как 51 *мин,* прежде чем добился цели, — в этот момент остальные стали громко ухать, а он устроил демонстрацию на фиговом дереве (как бы от возбуждения). Дни шли, и обезьянам становилось все труднее добывать фиги; постепенно все подходящие ветки на доступном для шимпанзе дереве были обломаны; то же самое произошло и со многими нижними ветками фигового дерева. Но ни разу не было замечено, чтобы шимпанзе принес с собой палку, взобрался на удобное дерево и использовал ее в качестве орудия *(Sugiyama, Roman,* 1979).

Губкой из листьев для питья воды пользовались шимпанзе в Гамбии. И здесь эта форма поведения возникает спонтанно, без научения *(Brewer,* 1978). В Боссу видели, как один шимпанзе окунул в воду непережеванный и несмятый лист, а затем слизнул с него капли. В лесу Будонго в Уганде шимпанзе опустил *руку* в сосуд с водой и потом стал облизывать пальцы. (Этот тип поведения, наблюдавшийся также и в Гомбе, вовсе не означает, что шимпанзе Будонго не пользуются губками.)

В Западной Африке в местах обитания шимпанзе, находящихся в Либерии *(Beatty,* 1951), Кот-д'Ивуаре *(Savage, Wyman,* 1843—1844; *Struhsaker, Hunkeler,* 1971; *Rahm,* 1971; *Boesch, Boesch,* 1981) и Гвинее *(Sugiyama, Koman,* 1979), наблюдались случаи использования «метода молота и наковальни» для раскалывания семян масличной пальмы и других небольших предметов с твердой скорлупой. Систематическое исследование, проводимое в лесу Таи (Кот-д'Ивуар) теперь уже в течение почти 6 лет *(Boesch, Boesch,* 1983), показывает, что во время главного сезона созревания орехов шимпанзе раскалывают их по меньшей мере столь же часто, как восточные шимпанзе выуживают термитов или муравьев; они раскалывают орехи пяти видов, но чаще всего *Caula edulis* и *Panda oleosa.* Для того чтобы разбить орех, шимпанзе нужна твердая поверхность, такая как камень или корень дерева, в качестве наковальни и камень или мощная палка вместо молотка. Орехи *Caula* раскалывают не только на земле, но и на деревьях, а это означает, что шимпанзе, взбираясь наверх, должен прихватить с собой «молоток». *Panda* — более твердый орех, и его можно разбить только камнем; чтобы расколоть его, сохранив содержимое, нужно расположить орех надлежащим образом на «наковальне» и нанести точный удар. В дождевых тропических лесах камни встречаются редко, и иногда их приходится приносить с расстояния в *сотни* метров. Эти наблюдения относятся к самым удивительным примерам «технологических достижений» шимпанзе, известных до сих пор. Сходную технику молота и наковальни использовали шимпанзе Боссу, разбивавшие плоды масличной пальмы и извлекавшие из них ядра. В этом районе обезьянам тоже надо было принести камни туда, где они разбивали орехи *(Sugiyama, Koman,* 1979).

ЗАБОТА О ТЕЛЕ

Шимпанзе весьма чистоплотны, и если они чем-то испачкаются (калом, мочой, грязью и т.п.), то часто используют листья, чтобы обтереться. Они также прикладывают их, как салфетки, к кровоточащей ране, а иногда и вытирают ими шерсть во время или после сильного ливня. <...>

Шимпанзе Гомбе, казалось, испытывали почти инстинктивный ужас перед угрозой испачкаться экскрементами и лишь в редчайших случаях дотрагивались до них (собственных или чужих) голыми руками. <...>

Келер *(Kohler,* 1925) также отмечал подобную чистоплотность и сделал следующее интересное наблюдение. Как едва ли не все живущие в неволе шимпанзе, животные в его колонии практиковали копрофагию и в этих ситуациях, не колеблясь, брали экскременты голыми руками. Но стоило какому-нибудь животному испачкаться *случайно,* например «ступить ногой в экскременты, и ходить нормально оно уже, как правило, не могло... Оно хромало до тех пор, пока не представлялась возможность очиститься» (тряпьем, соломой, куском бумаги и т.п.). <...>

Если шимпанзе случится забрызгаться мочой (по милости сидящего наверху компаньона, например), он может тоже обтереть себя листьями, но делает это не столь исступленно; иногда жертва просто посмотрит наверх и отодвинется в сторону, чтобы остаток душа пролился мимо.

Как мы упоминали, шимпанзе иногда использует листья, чтобы вытереть с себя липкий сок плодов. Поедание незрелых плодов *Strychnos* вызывает обильное слюноотделение; именно с этим были связаны 11 из 15 случаев обтирания при кормежке, отмеченных за шестилетний период. Интересно, что во всех этих случаях фигурируют члены одной семьи: Пэшн, Пэкс, Проф и Пан. В более ранние годы, однако, наблюдатели видели, как другие животные тоже вытирали свою шерсть в ситуациях, связанных с едой. Например, Фифи многократно чистила себе грудь и живот, перенеся однажды охапку перезревших бананов.

Шимпанзе часто прикладывают к кровоточащим ранам листья, а потом облизывают их; эта процедура может повторяться много раз. <..„>

В двух случаях шимпанзе обтирали себя листьями после контакта с чужаками. Первый произошел тогда, когда пришлая самка была окружена членами сообщества Касакелы (она стала жертвой одной из самых жестоких атак). Нервно похрюкивая, она подошла к Сатане, протянула руку и, выражая подчинение, коснулась его руки. Сатана тотчас же отошел от нее, подобрал несколько листьев и вытер то место, до которого она дотронулась. Второй инцидент произошел в 1968 году, когда самка Пом, в то время еще детеныш, играла, раскачиваясь прямо над головой посетителя (Роберта Хайнда), и из любознательности наступила ногой ему на голову. После этого она понюхала ногу, сорвала несколько листьев и тщательно обтерла ступню.

Иногда шимпанзе пользуются листьями, чтобы вытереть партнера. За шесть лет мы насчитали 19 таких случаев, причем в них участвовали только члены одной семьи. <...> Мелисса четыре раза вытирала листьями того или другого из своих близнецов после дефекации. Однажды она вытерла *обоих* сразу, хотя запачкался только один из них. В 10 случаях было отмечено, как детеныши прикладывали листья к ранам других членов семьи: Проф шесть раз осторожно обтирал серьезную рану у младшего брата, а Джимбл четыре раза осушал кровоточащую рану, полученную его матерью. <...> Последний случай был отмечен, когда детеныш Пэкс чихнул. Его брат Проф пристально посмотрел на вытекшую у него из носа густую слизь, взял несколько листьев и тщательно вытер ее. <...>

Шимпанзе, живущие в неволе, иногда используют предметы в качестве орудий при уходе друг за другом. Мак-Гру и Тьютин *(McGrew, Tutin,* 1972) описывают использование веточек при чистке зубов в группе Мензела. «Дантистка» Белль не только вычищала ими зубы у молодого самца, но и произвела удаление зуба, вытащив шатающийся молочный премоляр за полторы минуты. Шимпанзе этой группы засовывали также различные предметы в собственный рот и удаляли себе зубы; в Гомбе мы наблюдали, как одна самка ковыряла палочкой в зубах, так как там, по-видимому, что-то застряло. Д. Фаутс *(Fouts,* 1983) описывает, как подросток Лулис с помощью ивового прутика неоднократно пытался обследовать ранку на стопе молодой

самки, но его приемная мать Уошо всякий раз забирала орудие и заботилась о пациентке более традиционным образом, обыскивая ее.

В неволе шимпанзе иногда используют палочки, чтобы почесаться (см., например, *Kohler,* 1925, и прелестную фотографию в книге *Kummer,* 1971). Эта форма поведения лишь однажды наблюдалась в Гомбе, но зато мы видели, как молодая самка Пом во время очень сильного дождя то и дело тыкала короткой крепкой веточкой в шерсть на своей голове, почти наверняка из-за того, что дождевая вода щекотала ее, просачиваясь между волос (вероятно, по той же причине у нее на лице появлялись самые невероятные гримасы).

ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЕ ДЕЙСТВИЯ

Мы уже описывали, как шимпанзе при кормежке используют травинки и стебли в качестве зондов, особенно для обследования ходов термитника с помощью обоняния. Кроме того, шимпанзе используют веточки и палочки для обследования предметов, до которых они не могут дотянуться или боятся потрогать руками. Когда мы положили в районе подкормки мертвого питона, восьмилетняя Фифи некоторое время пристально смотрела на него, потом понюхала конец длинного пальмового листа, на котором лежала змея, и начала продвигать его к окровавленной голове питона, а как только он коснулся ее, отодвинула назад и понюхала. Детеныш Флинт, которому мать не позволяла дотрагиваться до новорожденной сестрички, осторожно коснулся младенца палочкой и потом понюхал ее конец. В ранние дни подкормки бананами я часто прятала фрукты у себя в кармане, чтобы сунуть их какому-нибудь детенышу, когда взрослые самцы не видят. Однажды Фифи подошла ко мне и попыталась залезть в карман. Я воспротивилась этому (так как взрослые были неподалеку), и тогда она, взяв длинную травинку, с некоторого расстояния сунула ее в мой карман, а потом понюхала кончик своего орудия. Судя по всему, ее подозрения подтвердились, так как она пошла за мной и хныкала до тех пор, пока я не смогла вручить ей мое приношение. В 1965 году два детеныша, взяв небольшие веточки, обследовали область гениталий у двух самок (обыкновенно обезьяны делают это пальцем, который потом обнюхивают). В 1971 году точно так же вел себя еще один детеныш. Иногда подростки берут палки для обследования водного потока: опускают их в воду, крутят ими — и пристально наблюдают за результатом своих действий. <...>

УСТРАШЕНИЕ

Самец шимпанзе обычно усиливает свою демонстрацию тем, что тащит за собой ветки, размахивает ими или швыряет их, перекатывает и бросает камни. Даже если эти действия не адресованы каким-то конкретным особям, они тем не менее служат для того, чтобы демонстрирующий казался крупнее и опаснее, чем он есть на самом деле. Во время затянувшегося конфликта из-за доминирования Хамфри в двух отдельных случаях швырнул больше 20 камней в направлении другого самца (оба раза это был Сатана). В конце концов Сатана был вынужден искать убежища на дереве, а Хамфри продолжал носиться и швырять камни внизу. Я описывала, как Снифф из сообщества Кахамы бросил по меньшей мере 13 камней в овраг, где демонстрировали свою силу самцы из непривыкшего к людям сообщества Каланде. Иногда во время демонстраций шимпанзе сдвигают с места и перекатывают очень большие камни (один весил около 6 *кг);* они могут представлять большую опасность для шимпанзе (а также людей и всех других животных), если тем случится быть ниже по склону.

Убедительный пример намеренного использования предметов во время устрашающих демонстраций — описанное ранее употребление Майком пустых 15-литровых канистр из-под керосина. Майк научился держать перед собой две, а иногда даже три пустых канистры из-под керосина, громыхая ими во время своих демонстраций. Этот прием оказал такое устрашающее действие на его соперников, что через четыре месяца он превратился из самца низкого ранга среди 14 самцов в бесспорного лидера; физической атаки со стороны Майка не было отмечено ни разу. Весьма впечатляющим было то спокойствие, с которым он выбирал канистры перед началом спектакля. После того как и нам досталось несколько ударов, мы спрятали канистры, и тогда Майк стал прилагать все усилия, чтобы завладеть чем-нибудь еще из нашего имущества. А когда мы полностью обезопасили свои вещи от его набегов, он в течение нескольких месяцев занимался тем, что особенно часто таскал и швырял природные предметы.

Хлестание, размахивание и нанесение побоев

О *хлестании* (whipping) говорят тогда, когда шимпанзе хватает растущую ветку или деревцо и начинает энергично раскачивать его вверх и вниз, ударяя при этом жертву. Во время одного затянувшегося иерархического конфликта между Майком и Голиафом хлестание было единственной формой агрессивного взаимодействия между соперниками. Наблюдатели видели, как самцы хлестали самок, которые отказывались подставляться для спаривания; иногда самцы-соперники хлестали спаривающихся самца и самку. В начале наших исследований шимпанзе иногда хлестали и меня, агрессивно реагируя на мое присутствие.

Термин *размахивание* (Hailing) используется тогда, когда шимпанзе берет палку или пальмовую ветвь (иногда даже обламывает их с дерева) и, как правило, стоя на двух ногах, машет своим оружием в сторону противника. Это весьма эффективный способ устрашения: взрослый павиан-самец может проигнорировать угрожающие жесты «безоружного» взрослого самца шимпанзе, но скорее всего отступит в случае приближения самки или даже подростка-шимпанзе, размахивающих большой палкой.

Если отломанная палка или пальмовая ветвь используется для избиения противника, мы называем это «нанесением ударов» (clubbing). За 6 лет (с 1977 по 1982) из 188 эпизодов, в которых наблюдалось размахивание, 22% окончились нанесением побоев.

Келер *(Kohler,* 1925) приводит еще один способ использования палки в качестве оружия, который мы не наблюдали в Гомбе. Шимпанзе из его колонии использовали палки или куски проволоки, чтобы наносить колющие удары по ничего не подозревавшим людям, собакам или курам. Иногда шимпанзе специально приманивали курицу поближе, бросая ей кусочек хлеба (еще один пример орудийной деятельности!), а когда злополучная птица попадала в пределы досягаемости, наносили внезапный удар. Иногда эта операция проводилась совместными усилиями: один шимпанзе бросал хлеб, а другой работал палкой.

Метание в цель

Помимо ненаправленного швыряния предметов во время демонстраций шимпанзе бросают камни или палки по определенным целям, таким как свои же сородичи, павианы, люди или представители многих других видов. Направленное метание может осуществляться движением сверху вниз или снизу вверх: более

крупные снаряды чаще бросают снизу и иногда обеими руками. Шимпанзе метко целятся, но снаряды часто не долетают до намеченного объекта.

Организация подкормки в Гомбе явно повлияла на наблюдаемую частоту и эффективность (в смысле выбора орудий) метания в цель; по крайней мере это можно сказать о взрослых самцах. <...>

Увеличение числа бросаемых снарядов в период интенсивной подкормки бананами (1966—1969 гг.) отражает как возросшее напряжение, связанное со скоплением взрослых самцов в месте подкормки, так и конкуренцию за обладание бананами не только среди самих шимпанзе, но и между шимпанзе и павианами. Когда конкуренция и скученность пошли на убыль, необходимость бросать предметы стала реже возникать у самцов (хотя, как мы увидим, некоторые подростки продолжали часто применять этот прием).

Метание камней, как и размахивание палкой,— весьма эффективный метод устрашения. Правда, шимпанзе редко используют оружие во время серьезных схваток (наказанием обычно служит укус, удар, пинок ногой), но, бесспорно, бывали случаи, когда использование палок или камней, наводя страх на жертву, препятствовало превращению агрессивных инцидентов в еще более жестокие стычки.

Половозрелые самцы больше бросают предметы, чем размахивают или бьют ими, а половозрелые самки склонны больше размахивать, чем бросать. Неполовозрелые самки, по наблюдениям, бросали предметы и наносили ими удары с такой же частотой, как и взрослые, а неполовозрелые самцы явно были первыми по части использования оружия.

Ситуации, в которых использовалось «оружие»

<...> За исключением этого года, когда между шимпанзе и павианами отмечалась ожесточенная конкуренция за обладание бананами на станции подкормки, взрослые самцы шимпанзе бросали предметы и размахивали ими чаще всего в адрес своих сородичей. Половозрелые самки бросали предметы чаще в павианов, но размахивали ими обычно в адрес.сородичей. Для неполовозрелых самцов существенных отличий не обнаружено; высокая частота бросков по людям в 1968 году отличала одного подростка — Флинта. За годы наблюдений было зафиксировано очень мало случаев использования предметов в качестве оружия самками. <...> Молодые шимпанзе могут начать размахивать предметами или бросать их во время игры с детенышами павианов, когда те начинают убегать, а шимпанзе — им вслед устраивать демонстрации, угрожающе размахивая палками или швыряя камни. Эту форму поведения описывают как агрессивную игру, причем степень агрессии зависит от возраста и пола участвующих в ней шимпанзе, и ее оценивают по реакции их партнеров-павианов.

Взрослые самцы бросают камни в соперников во время конфликтов из-за доминирования, а в самок и детенышей — во время других агрессивных инцидентов. Самцы-подростки швыряют камни в самок, чтобы усилить свои устрашающие демонстрации. Именно при таких обстоятельствах были брошены 35% из 129 предметов Атласом и Фрейдом — двумя молодыми самцами в возрасте от 8 до 10 лет, которые стремились запугать более взрослых самок. Способ оказался весьма эффективным: в 32 из 44 случаев самки удалялись или демонстрировали подчинение. Иногда молодому самцу было достаточно просто взять камень и начать им размахивать, даже не бросая, чтобы добиться подчиненного поведения молодой самки. Старшие по возрасту или по рангу самки, увидев, что молодой самец тянется за камнем или держит его в руке, иногда подходили й отбирали оружие. Только три

раза (за весь период исследований) мы наблюдали, как самец, увернувшись от камня, пущенного в него другим самцом, подбирал снаряд и швырял его обратно.

Некоторые шимпанзе были больше других склонны бросать камни в людей. <...> В Боссу шимпанзе тоже бросали предметы в людей, наблюдавших за их поведением. Они брали ветки и обычно швыряли их движением, направленным снизу вверх, хотя сами сидели в этот момент на дереве. Взрослые самцы хорошо справлялись с задачей и бросали крупные снаряды до 120 *см* длиной и 3,2 *кг* весом, которые иногда попадали в людей. Все эти инциденты «фактически представляли собой серьезные атаки против авторов» *(Sugiyama, Koman,* 1979).

Подростки иногда бросают предметы или размахивают ими при встрече с ящерицами и другими мелкими созданиями. Фифи и Гремлин обе шли за медленно ползущими змеями примерно на протяжении 10 метров, размахивая при этом ветками и время от времени хлеща ими по рептилиям. Молодые шимпанзе в экспериментах Келера пользовались палками для исследования небольших животных, таких как ящерицы и мыши; если одно из этих созданий делало быстрое движение в сторону к шимпанзе, палка становилась оружием и жертва получала сильный удар.

Начиная с 1970 года мы четыре раза видели, как шимпанзе бросают крупные камни во взрослых кустарниковых свиней:

1) я уже описывала, как самец-подросток Атлас разогнал группу свиней, которые оттеснили его с семейством от полянки с опавшими плодами;

2) во время охоты взрослый самец Майк швырнул камень величиной с дыню во взрослую свинью, защищавшую своего детеныша *(Plooij,* 1978); снаряд был, вероятно, пущен для того, чтобы заставить жертву побежать (с этой же целью шимпанзе иногда размахивали предметами);

3) Хамфри, стоя во весь рост, швырнул камень весом, по нашей оценке, не менее 5 *кг* во взрослую свинью, которая встретилась на его пути;

4) группа матерей с детенышами встретила кабана, который захрюкал и бросился на них. Все самки ринулись на деревья, но восьмилетний Фрейд остался внизу, демонстрируя свою силу и швыряя в кабана камни и ветки, пока тот (может быть, из-за присутствия наблюдателей) не убежал прочь.

Во время одной охоты на павианов шесть участвовавших в ней самцов шимпанзе бросили множество камней в павианов-самцов, которые кидались на охотников. <...> Взрослеющая самка-подросток Гремлин отломила и бросила большой сухой сук в павиана, угрожавшего ее матери (которая только что отняла у этого павиана убитую им добычу). Обе самки в описанном эпизоде энергично размахивали предметами.

Два необычных инцидента, связанных с метанием, произошли с одним и тем же взрослым самцом Хуго. В первом из них он сделал целую серию бросков, используя крупные (до 15 *см)* камни, в направлении мертвого Рикса — самца, который упал с дерева и сломал себе шею; ни один из бросков не достиг цели *(Teleki,* 1973a). Во втором эпизоде Хуго встал во весь рост, чтобы бросить невероятно большой камень (весивший, по нашей оценке, более 5 *кг)* в неподвижно лежавшего Годи, который стал жертвой агрессивной стычки между сообществами. Если бы камень попал в цель, он нанес бы серьезные повреждения.

Кортландт *(Kortlandt,* 1962, 1963, 1967) и его коллеги *(Albrecht, Dunnett,* 1971) провели ряд полевых экспериментов с чучелом леопарда, которое помещали в том месте, куда шимпанзе приходили кормиться плодами папайи (в Бенине) или грейпфрутами (в Боссу). Голова леопарда благодаря электрическому устройству могла двигаться из стороны в сторону. Многие взрослые шимпанзе устраивали вокруг чучела демонстрации, часто волоча за собой палки, размахивая ими или

швыряя их. Нередко по леопарду наносили удары. На основании этих наблюдений Кортландт предположил, что шимпанзе могут пользоваться палками как дубинками при встречах с леопардами.

В природных условиях отмечено очень мало столкновений шимпанзе с крупными хищниками. Имеется четыре сообщения о встречах с леопардами, все они произошли в Танзании — две в Гомбе *(Goodall,* 19686; *Pierce,* 1975), одна в бассейне реки Касакати *(Izawa, Itani,* 1966; *Itani,* 1970) и одна в Махале *(Nishida,* 1968). Только в двух случаях были использованы палки, причем для устрашения, а не как дубинки. В Гомбе самка-подросток Хони-Би, сидевшая на дереве, отломила и швырнула ветку в хромого леопарда, когда он проходил под ней. Молодой самец в Махале бросал небольшие ветки и кусочки засохшей лианы в леопарда, находившегося внизу в кустарнике, но был, казалось, не слишком обеспокоен его присутствием.

Имеются два сообщения о встречах шимпанзе со львами. Одна из них произошла недалеко от Кигомы в 1950-х годах, и в ней использовались палки в качестве снарядов. Ее наглядно изобразил мне местный житель, танзаниец Мзее Мбришо. Пять взрослых шимпанзе кричали и бросали ветки вниз, в молодого льва, который убежал при появлении Мбришо и его спутников. Второй эпизод произошел в районе Угалла на юго-западе Танзании. Кано *(Kano,* 1972) натолкнулся на группу примерно из 15 шимпанзе, возбужденно кричавших. Внезапно из кустарника под ними выскочил лев (которого встревожило появление Кано, так же как и последнего — появление льва!). Было 11 часов утра, но шимпанзе все еще находились на деревьях, где ночевали; очевидно, они не осмеливались спуститься на землю.

ДРУГИЕ СИТУАЦИИ

Если детеныш не сумеет перепрыгнуть вслед за матерью с одного дерева на другое, он продвигается по ветке, насколько возможно, а затем останавливается и начинает хныкать. Иногда вернувшаяся мать обнаруживает, что ей не дотянуться до своего отпрыска. Ознакомившись с ситуацией, она залезает на другую ветку так, чтобы достать кончик той ветки, где сидит детеныш, ловко подтягивает ее поближе и держит в таком положении, пока детеныш не переправится через этот мост. Строго говоря, это нельзя считать орудийной деятельностью; однако наряду со многими примерами использования предметов во время игры (см. ниже) такие действия указывают на понимание связей между вещами.

Детеныши, играя в одиночестве, часто используют различные предметы, проявляя высокую степень изобретательности по части утилизации внешних объектов. Веточки с растущими на них плодами, клочки кожи или шерсти от давно убитой добычи, высоко ценимые лоскутки ткани — все эти трофеи можно закинуть за плечи или «спрятать в карманах», т.е. зажать между шеей и плечом или между бедром и животом. Камешки и мелкие плоды можно «гонять» ногой по земле, перебрасывать из одной руки в другую или подкидывать невысоко в воздух, а потом снова хватать рукой.

Иногда большой камень или короткий толстый сук шимпанзе использует для того, чтобы пощекотать себя — и эти действия тоже можно считать примером орудийной деятельности. К ним особенно склонны самки детского или подросткового возраста: они засовывают предметы в особо чувствительные к щекотке места — между плечом и шеей или в пах — и трут ими там. Эта процедура может длиться до 10 минут и часто сопровождается громким смехом. Иногда инструмент для щекотания захватывается в гнездо, и игра продолжается там. Две маленькие самки (постарше и по-

младше) щекотали себе палочками гениталии, смеясь при этом. А три детеныша-самца, как мы неоднократно наблюдали, переносили на небольшие расстояния камни или плоды (однажды — даже кусок засохшего помета), клали их на землю и терлись о них, делая движения, как при копуляции. Интересно, что все они были членами одного семейства (Гоблин, Джимбл и Гетто); научиться друг у друга они не могли, так как в каждом случае эта форма поведения появлялась у одного брата спустя много времени после ее исчезновения у другого.

Очень популярной игрушкой служат орехи *Strychnos.* Их можно переносить на небольшие расстояния, катить по земле или тереться о них телом. Упомяну один поразительный случай: Фрейд в возрасте семи лет играл так с орехом и не только подбросил его вверх почти на метр, но и опять поймал. Следующие пять минут он потратил на то, чтобы повторить свое достижение, но безуспешно — орех откатывался, и он трижды поднимал его с земли.

Иногда в начале игры или в самом ее разгаре один из детенышей отламывал веточку с листьями или подбирал какой-нибудь другой предмет, например кусок пальмового листа; зажав его во рту или в руке, он подбегал к одному из партнеров и тотчас отбегал назад. Тот пускался за ним вдогонку, иногда пытаясь отнять предмет, — получалось нечто вроде «перетягивания каната».

КУЛЬТУРНЫЕ ТРАДИЦИИ

В таблице 1 перечисляются примеры орудийной деятельности, наблюдаемые в разных местах обитания шимпанзе. Следует подчеркнуть, что это не *полный* перечень типов такой деятельности, а лишь сводка тех форм поведения, которые *приходилось наблюдать.* Только в Гомбе и Махале (группа *К)* шимпанзе, привыкшие к человеку, изучались в течение достаточно длительного периода, чтобы можно было с некоторой уверенностью сказать, что были зарегистрированы все обычные виды действий с орудиями. И все-таки мы имеем уже известное представление о разнообразии предметов, используемых как орудия, и целей, для достижения которых они применяются. Формы орудийной деятельности варьируют в пределах от малоэффективного протыкания или раздавливания термитов в их древесных гнездах до тщательного выбора, подготовки и умелого введения подходящего предмета внутрь термитника; от обмакивания в воду единственного листа в неизмененном виде до извлечения влаги с помощью «губки» из скомканных листьев; от разбивания плода с твердой скорлупой о неподвижную поверхность без применения орудия до того изощренного поведения, которое демонстрируют «щелкунчики» из Таи. Предметы могут быть использованы в том виде, как они есть, или модифицированы, чтобы лучше соответствовать своему назначению. Их можно подобрать в том месте, где они в дальнейшем будут применяться, а можно принести из другого места, нередко издалека, так что шимпанзе, выбирая орудия, не имеет перед глазами конечной цели.

Во всех достаточно долго изучавшихся популяциях были отмечены такие виды пищи, которые, по крайней мере в некоторые месяцы года, было бы трудно или невозможно добыпь без помощи орудий. В Гомбе шимпанзе до 20% времени, затрачиваемого на кормежку в ноябре, проводили, выуживая термитов, а самки занимались этим в течение всего года. По-видимому, термиты поедаются в большом количестве также в Сенегале и в Мбини (Рио-Муни). В Махале шимпанзе добывают древесных муравьев почти ежедневно, сеансы длятся в среднем около 30 *мин,* и за это время удается поймать от 200 до 2000 особей *(Nishida, Hiraiwa,* 1982). В Таи они разбивают

10 Зак. 3056

орехи *Coula* с ноября по март; пик приходится на декабрь, когда они занимаются этим чуть ли не весь день. Орехи *Panda* шимпанзе разбивают с января по октябрь (с пиком в феврале — апреле), а орехи *Parinari* — с июня по октябрь. Таким образом, нет такого месяца, когда они не использовали бы метод «молота и наковальни», а в течение четырех месяцев применяют его весьма интенсивно *(Boesch, Boesch,* 1983).

Техника выуживания термитов в Гомбе и Сенегале — на противоположных концах ареала шимпанзе — по-видимому, сходна, если судить по применяемым орудиям. С другой стороны, приемы, используемые в Мбини, сильно отличаются. Способы ужения у шимпанзе в Гомбе и в Махале (группа К) кажутся очень схожими, хотя насекомые, которые служат добычей, здесь и там разные. Шимпанзе в Таи и в Боссу, разделенные расстоянием около 200 *км,* используют в качестве молотков камни. Существуют некоторые отличия в технике; кроме того, шимпанзе в Боссу разбивают орехи масличной пальмы, а в Таи — нет, хотя эти орехи там имеются *(Boesch, Boesch,* 1983). До сих пор, однако, нет сведений о том, чтобы шимпанзе восточных районов использовали камни в качестве молотков, несмотря на обилие (по крайней мере в Гомбе) камней и твердых плодов.

Эти различия, как я уже писала ранее *(Goodall,* 1970, 1973), можно сопоставить с разнообразием культурных традиций. После того, как в данном сообществе утвердился какой-то технический прием, он, вероятно, сохраняется почти неизменным на протяжении бесчисленных поколений[1]. Конечно, между сегодняшними молодыми шимпанзе в Гомбе и представителями предыдущего поколения нет явных различий по части орудийной деятельности. Молодые шимпанзе осваивают принятые в сообществе способы использования орудий в раннем детстве — в результате социального облегчения, наблюдения, подражания и практики, включающей немало проб и ошибок *(Goodall,* 1973). Способность овладевать теми или иными действиями путем научения играет роль, которая сходна с ролью генетически закрепленного поведения у более низкоорганизованных животных: то и другое обеспечивает преемственность некоторых форм поведения, в том числе и с использованием предметов в качестве орудий *(Marais,* 1969; *Киттег,* 1971).

На формирование орудийной деятельности в данной популяции, несомненно, влияет и окружающая среда *(McGrew, Tutin, Baldwin,* 1979). Высокий годовой уровень осадков в Мбини означает, например, что термиты продолжают трудиться над своими гнездами в течение большей части года, поэтому в стенках термитника — влажных и пористых — легко проделать отверстия. В Гомбе и Сенегале поверхность термитных холмиков в сухой сезон становится очень твердой, и шимпанзе не могут взломать их и проникнуть внутрь. Поэтому в Мбини шимпанзе более изобретательны — они добывают термитов путем вскрытия гнезд. В то же время трудно объяснить действием каких-то особых факторов среды некоторые другие различия, например, то, что в Гомбе шимпанзе ловят муравьев-эцитонов, а в Махале — древесных муравьев, или использование камней как молотков в одних местах, но не в других. Мы, вероятно, должны признать, что решающую роль играют отдельные особи, которые становятся в мире шимпанзе «изобретателями колеса».

Известно, что в неволе шимпанзе иногда решают задачу путем инсайта—внезапного «постижения» ситуации. Один четкий пример мы наблюдали и в Гомбе.

[1] В гранитных наковальнях, используемых «щелкунчиками» в Таи и Боссу, обнаружены углубления, которые указывают на то, что их употребляли очень долгое время ***(Sugiyama, Koman,*** 1979; ***Boesch, Boesch,*** 1983).

Взрослый самец Майк боялся брать банан из моих рук. Он угрожал мне, тряся пучком травы. И вдруг конец одной травинки коснулся банана. Он выпустил из рук траву, сорвал растение с тонким стеблем, но тотчас бросил его и отломил от другого растения довольно толстую палочку. Затем он ударом сбил банан на землю, поднял его и съел. Когда я вынула второй банан, он сразу же воспользовался орудием. Этот способ решения задачи не имел для шимпанзе Гомбе особого значения, так же как и изобретенное Майком использование листьев для сбора фекалий, чтобы не запачкать руки (поскольку шимпанзе редко ели свой помет). Суть, однако, в том, что шимпанзе *способны* к действиям подобного рода и, однажды достигнув цели определенным способом, почти наверняка смогут повторить найденный прием. А так как шимпанзе необычайно любопытны, с пристальным вниманием наблюдают за каждым необычным поступком и могут учиться, наблюдая за поведением других, новые действия могут быть восприняты и другими членами группы.

Натолкнуться на новый способ использования орудий могут скорее всего детеныши. Маленький детеныш, однажды овладев какой-то формой поведения (например, выуживанием термитов), часто пробует применять его в новых ситуациях. Так, Флинт якобы «извлекал термитов» из шерсти ноги своей матери — нельзя сказать, чтобы это было полезное новшество! Однако тот же самый детеныш, когда ему было четыре года, использовал метод «выжимания», чтобы достать воду из древесного дупла. Сначала он слизывал капли воды с кончика травинки, которую засовывал в дупло; при многократном повторении травинка постепенно сминалась, пока ее конец не превратился в миниатюрную губку. Это был именно тот род действий, который ранее мог привести к первоначальному «изобретению» губки для питья. (Возможно, именно детеныш пытался повторить действия матери по сбору смолы, выбрав для этого неудачное место — скажем, гнездо термитов, — и в результате впервые добыл насекомых тем малоэффективным способом, который наблюдается в Гвинее.)

Детеныши более склонны к исследовательской деятельности, нежели взрослые, и их поведение более пластично. За двухлетний период палки использовались в Гомбе для обследования дупел деревьев в 11 случаях: 8 раз их держали детеныши и 3 раза — самки-подростки. Интересный случай произошел с детенышем старшего возраста самцом Уилки, когда тот сунул палку в гнездо муравьев и оттуда появилась масса разъяренных черных насекомых. Уилки отошел подальше. Наблюдавшая за ним мать тотчас приблизилась к гнезду и принялась есть муравьев. Вероятнее всего, это были древоточцы, любимая пища «муравьедов» Махале. Нетрудно понять, как подобного рода исследовательское поведение может привести к появлению нового вида орудийной деятельности в сообществе. Маленькие детеныши (особенно те, которые родились первыми и не имеют братьев и сестер, так что должны сами развлекать себя, пока матери заняты кормежкой) часто играют с муравьями, следят за ними, когда те ползают по стволу вверх и вниз, давят их или протыкают тоненькими прутиками.

Единственный случай использования камня в качестве молотка был отмечен в Гомбе тогда, когда детеныш Флинт многократно пытался расплющить им какой-то находившийся на земле объект (вероятно, насекомое). Флинт наносил также по насекомым удары деревянной палкой. Таким образом, у шимпанзе Гомбе уже есть предпосылки для выработки навыков разбивания орехов, и использование ими камней как молотков в будущем представляется вполне возможным. Как уже говорилось <...>, самки в Гомбе тратят намного больше времени, чем самцы, на

поиски и поедание термитов (а также, возможно, муравьев-эцитонов), поэтому они чаще пользуются орудиями в связи с кормежкой. Однако пока не было данных о том, что они *более умело* обращаются с орудиями. В связи с этим интересны недавние исследования в Таи, где выяснилось, что самки не только разбивают орехи чаще, чем самцы, но и проявляют при этом больше ловкости *(Boesch, Boesch,* 1981). Эти половые различия особенно важны в связи с закреплением определенных типов орудийного поведения в данном сообществе. Самки проводят много времени, употребляя предметы в качестве орудий; поэтому их детеныши, которым в будущем предстоит пользоваться орудиями, имеют достаточно времени для освоения необходимых навыков. Кроме того, у шимпанзе именно самки обычно переходят из одного сообщества в другое; тем самым они не только обогащают генофонд соседней группы, но и могут способствовать расширению репертуара технических приемов, передаваемых как «культурное» наследие. Если самка принесет с собой новый вид орудийной деятельности, то, как минимум, передаст его собственным потомкам, положив начало распространению этого вида деятельности в новой группе. Если исследования, которые сейчас ведутся или только организуются, будут продолжены, мы узнаем намного больше о типах орудийной деятельности, распространенных в разных частях ареала, и в конце концов, возможно, сумеем проследить, как возникают и передаются новые технические приемы внутри сообществ и между ними.

Джейн Гудолл

СОЦИАЛЬНОЕ СОЗНАНИЕ[1]

ПРИОБРЕТЕНИЕ СОЦИАЛЬНЫХ ЗНАНИЙ

Детеныш шимпанзе появляется на свет без врожденных реакций, которые могли бы определять его поведение в сложных социальных ситуациях. Конечно, многие звуки, жесты и позы, которыми шимпанзе выражают свои настроения, закодированы генетически, однако тому, как и когда следует использовать их, он должен еще учиться *(Menzel,* 1964). Обучение происходит методом проб и ошибок, благодаря социальному облегчению, наблюдению и подражанию, а также путем проверки полученных знаний на практике. Знания приобретаются не сразу, и шимпанзенок часто ошибается, нередко при этом подвергаясь наказанию.

Социальные взаимодействия во всем их многообразии окружают шимпанзенка с самого его рождения. Вначале, однако, его вряд ли можно рассматривать как самостоятельную особь: он — часть целого, в которое входит и его мать. Мать формирует и смягчает первые взаимодействия детеныша с другими животными. Когда он неверной походкой приближается к мирно отдыхающему взрослому самцу, мать наблюдает за ним, но контакту не препятствует. Если же самец при этом ощетинивается и проявляет иные признаки беспокойства или недовольства, мать устремляется к шимпанзенку и уносит его с собой. Когда к детенышу подходит другой малыш и затевает с ним спокойную игру, мать обычно не вмешивается; но если чужак ведет себя слишком грубо, она забирает своего отпрыска или угрожает его партнеру по игре, а иногда и обоим. В этот период своей жизни шимпанзенок постепенно узнает признаки, по которым можно определить пол, возраст, характер и настроение окружающих его животных. Свое собственное семейство — мать, братьев и сестер — он, конечно, знает лучше всех других.

Когда шимпанзенок становится постарше, мать все чаще разрешает ему общаться с другими животными, и у него появляется больше возможностей самому испробовать те формы поведения, которые раньше он мог только наблюдать. Иногда шимпанзенок наталкивается со стороны других особей на мягкий отпор, а его бдительная мать, как правило, вызволяет его из тех ситуаций, где ее детенышу грозит слишком серьезное наказание. Следует заметить, что взрослые шимпанзе относятся к малышам большей частью весьма терпимо. Нередко первый серьезный отпор шимпанзенок получает от собственной матери, а она, как правило, особенной жестокости к нему не проявляет. Так растет самоуверенность шимпанзенка, а вместе с ней и знания.

ПРЕДВИДЕНИЕ ПОСЛЕДСТВИЙ ПОВЕДЕНИЯ

Шимпанзе (подобно всякому высшему млекопитающему) изменяет свое поведение в зависимости от пола, возраста и индивидуальных особенностей животного, с которым он взаимодействует. Понятно, что он отдает себе отчет и в характере своих взаимоотношений с этим животным, и в том, как следует с ним держаться — уверенно или осторожно. Если бы молодой самец не осознавал возможных последствий

[1] *Гудолл Дж.* Шимпанзе в природе: поведение. М.: Мир, 1992. С. 584—589 (с сокр.).

своего спаривания с самкой на глазах старших соперников, он не старался бы сначала увести эту самку в укромное место; и он не делает этого, если вышестоящих самцов поблизости нет. В некоторых случаях шимпанзе способны даже вычленять из последовательности поведенческих актов отдельные компоненты, которые нужно подавить или скрыть, чтобы не вызвать неудовольствия сородичей более высокого ранга.

Ясно и то, что шимпанзе тонко понимает взаимоотношения *других* особей и возможный исход их взаимодействий. Пример, описанный выше — случай тройственного взаимодействия, в котором участвовали Цирцея, Пуч и Хаксли. Пуч начала угрожать Цирцее только после появления Хаксли. По-видимому, она не только была уверена в защите старого самца в случае необходимости, но и понимала, что Цирцея, будучи ниже Хаксли по рангу, вряд ли причинит ей зло в присутствии ее союзника. И Цирцея, несомненно, отдавала себе отчет в союзническом характере взаимоотношений между Пуч и ее покровителем.

Более высокие когнитивные способности обнаруживает шимпанзе в том случае, когда он со стороны наблюдает за взаимодействием двух или большего числа других животных и, не будучи участником событий, показывает своим поведением, что их исход ему известен. Приведем следующий пример. В 1975 году Фрейд часто бывал груб с другими шимпанзятами во время игры. Когда, как нередко случалось, от его грубостей начинал визжать маленький Проф, поднималась суматоха, в которой участвовали все члены обоих семейств (сестра Профа угрожала Фрейду, Фрейд кричал, Фифи угрожала Пом, Пэшн бежала на помощь к Пом). Дважды подобные события заканчивались дракой между Фифи и более высокопоставленной Пэшн (которая одерживала верх). После того, как позже в тот год у Фифи родился малыш, она обычно старалась избегать подобных конфликтов. В двух случаях мне приходилось видеть, как она вставала и быстро уходила прочь, как только в игре между Фрейдом и Профом назревала ссора. Вероятно, она понимала, что вскоре начнутся беспорядки, и если она останется, то скорее всего примет в них участие. (В одном случае ее предчувствие оправдалось; во втором случае Фрейд прекратил игру и последовал за матерью.) Точно так же поступила и другая самка с маленьким детенышем, когда ее сын-подросток Атлас начал угрожать Пом, расхаживая вокруг нее с камнями и палками. Иначе вышла из положения Тепель — самка из арнхемской колонии шимпанзе. Когда ее отпрыск начал ссориться во время игры с приятелем, Тепель озабоченно взглянула на сидевшую рядом мать второго шимпанзенка, а затем направилась к наиболее высокопоставленной самке колонии, которая в то время спала. Растолкав ее, Тепель жестом указала ей на ссорившихся шимпанзят. Доминантная самка сделала в их сторону несколько шагов и продемонстрировала сдержанную угрозу, восстановив тем самым мир (*de Waal,* 1982).

Еще более, сложное поведение обнаруживали порой шимпанзе арнхемской колонии, когда нарушалась устойчивость иерархии среди самцов. Возбуждение членов колонии после агрессивных столкновений оставалось высоким до тех пор, пока самцы-соперники не мирились. В таких случаях самки брали на себя роль посредниц. Бывало, например, что два враждебно настроенных самца расходились в разные стороны и сидели, избегая встретиться взглядом. Спустя некоторое время к одному из них подходила взрослая самка, недолго его обыскивала и принимала позу подставления. После того как самец осматривал ее генитальную область, она начинала медленно двигаться по направлению ко второму самцу; первый самец, следуя за самкой, продолжал время от времени обнюхивать ее зад. Самка садилась между двумя самцами, и оба принимались ее обыскивать. Когда она вскоре осторожно удалялась, соперники продолжали обыскивать... друг друга! *Все* взрослые самки колонии в раз-

ное время выступали в роли посредниц, хотя одни справлялись с этой ролью лучше других. Несомненно, такое поведение самок было преднамеренным, так как посредница, приближаясь ко второму самцу, то и дело оглядывалась назад, чтобы убедиться, что первый самец идет следом. Если самец не шел, самка иногда останавливалась и тянула его за руку. Наблюдатели видели также, как самки арнхемской колонии спокойно забирали из рук самцов камни, прежде чем те использовали их в качестве метательных снарядов *(de Waal,* 1982). В Гомбе самки иногда вырывают камни или ветки из рук расхаживающих вокруг них самцов раннего подросткового возраста, прежде чем те успевают швырнуть их, но мишенями в этом случае служат эти же самки; в арнхемской же колонии самки-пацифистки были больше озабочены тем, чтобы не пострадали *другие* животные. Очевидно, они понимали, что если камни будут пущены в ход, то между взрослыми самцами разразится ссора и мир будет нарушен.

СОЦИАЛЬНОЕ МАНЕВРИРОВАНИЕ И ОБМАН

Некоторые коммуникативные акты представляют собой просто-напросто «подтверждения», как, например, в случае приветствия, когда подчиненное животное *А* подтверждает доминантный статус своего более высокопоставленного сородича *Б,* а тот в свою очередь признаёт присутствие *А* и показывает, что все между ними нормально. Хотя «цель» приветствия заключается лишь в том, чтобы еще раз подтвердить относительное иерархическое положение и поддержать взаимоотношения, оно, кроме того, способствует сохранению сложившегося социального порядка. В других случаях животное подает коммуникативный сигнал, чтобы изменить поведение другого животного в соответствии со своими желаниями или потребностями. Доминирующая особь может усилить свой сигнал приказами или угрозами, а если они не достигнут цели — атаковать подчиненную особь. Последняя, однако, может прибегнуть к просьбам и жалобам; если же они не помогают — либо уступить, либо использовать более хитрую тактику.

Поведение доминантных особей

Во многих случаях агрессия доминантного животного по отношению к подчиненному неуместна — например, когда шимпанзе более высокого ранга, чтобы настоять на своем, должен действовать «убеждением». Хорошие примеры встречаются в ситуациях социального груминга. Хотя, как упоминалось ранее, один самец иногда слегка угрожал компаньону, когда тот медлил с ответным обыскиванием, такое поведение нетипично. Взаимодействия животных во время груминга носят по большей части мирный характер. Приведем подробное описание 60-минутного сеанса обыскивания, в котором участвовали взрослая самка Пом и ее два «несовершеннолетних» брата. Чтобы переключить Профа с обыскивания маленького братца Пэкса на себя, Пом в тот раз прибегла к пяти разным приемам, из которых четыре привели к успеху. Два раза она протягивала руку и прикасалась к лицу Профа. Тот в одном случае ответил на этот знак внимания, и они занялись с Пом взаимным обыскиванием; во втором случае Проф игнорировал сигнал. Тогда Пом положила руку ему под подбородок (Проф в это время, согнувшись, усердно обыскивал Пэкса) и поднимала его лицо до тех пор, пока их взгляды не встретились; после этого Проф переключился на обыскивание сестры. Один раз Пом схватила горсть листьев, отошла метра на три в сторону и бешено принялась изображать их обыскивание. Проф и Пэкс подошли к сестре и стали наблюдать за ее действиями. Бросив листья, Пом начала обыскивать

Профа, который сразу же ответил ей тем же. Два раза Пом, поглядев на Профа и несколько раз безрезультатно почесавшись перед ним, внезапно начинала неистово его обыскивать, громко щелкая при этом зубами. Оба раза Проф вздрагивал и оборачивался, чтобы поглядеть, что она там делает, но к ее обыскиванию не переходил (в других случаях я наблюдала, как такой трюк срабатывал). Во время описываемого сеанса, когда Проф обыскивал сестру, в их занятие, подставляя спину и прося того же, попытался вмешаться Пэкс. Пом сразу же вклинилась между братьями, и Проф продолжал обыскивать ее. Дважды Пом подставляла спину Профу в то время, когда интерес к обыскиванию у шимпанзе вообще притуплялся; оба раза Проф сразу же подходил к сестре спереди, и они начинали взаимный груминг.

В период прекращения грудного вскармливания, подчас весьма болезненный для детеныша, мать нередко пытается отвлечь внимание своего отпрыска от сосания грумингом или игрой. Три самки (Паллада, Литл-Би и Пэтти) затевали в этот период особенно бурные игры, во время которых громко смеялись даже тогда, когда их детеныши хныкали. Палладе (в отличие от двух других самок) ***всегда*** удавалось вовлечь свою дочь в игру, прекратив тем самым хотя бы на время ее домогательства. Та же Паллада нередко затевала игры и в тех случаях, когда ее дочь отказывалась следовать за ней, увлекшись, например, игрой с другим шимпанзенком. Присоединившись на несколько мгновений к игре малышей, Паллада напоследок игриво подталкивала дочь, а сама быстро отходила в сторону; как правило, дочь следовала за ней. Другие самки в аналогичных случаях иногда немного щекотали детенышей, а затем тащили их за собой по земле за руку. Малыши, очевидно, воспринимали этот маневр как забаву, ибо, ковыляя за матерью, нередко смеялись, а когда мать отпускала руку, быстро ее обгоняли и бежали впереди. Самка может также начать обыскивание или затеять игру с детенышем (обычно своим собственным), который пытается дотронуться до ее новорожденного отпрыска.

Поведение подчиненных особей

Нередко само по себе присутствие шимпанзе более высокого ранга *Б* служит помехой для целенаправленной активности шимпанзе *А*. В таком случае у Л есть выбор из двух возможностей — или воздержаться от желаемых действий по крайней мере до тех пор, пока *Б* не уйдет, или попытаться достичь цели, невзирая на присутствие *Б*. Попробуем представить себе, каким образом животное *А* может «добиться своего» даже в присутствии *Б*. Здесь могут быть ситуации двоякого рода: в одном случае достижение цели животным *А* предполагает его взаимодействие *с Б (А* хочет что-то получить от *Б* или хочет, чтобы животное *Б* сделало что-то или перестало что-то делать); во втором случае цель *А* не имеет к *Б* никакого отношения, но присутствие *Б* мешает ее достижению (например, цель *А* — *спариться* с самкой, находящейся рядом с *Б).* Способы достижения цели особью *А* часто в обоих этих случаях одинаковы; первый случай мы будем для удобства называть *ситуацией А —> Б,* а второй — *ситуацией А/Б.*

1. *А может заручиться поддержкой третьего животного.* Шимпанзе *А* может иногда достичь цели (например, заставить *Б* уйти — ситуация *А -» Б),* заручившись поддержкой своего союзника, шимпанзе *В*. Ранг *В* не обязательно должен быть выше ранга *Б* — достаточно того, чтобы *А* и *В* совместными усилиями могли запугать *Б*. Чаще всего подобные случаи отмечаются тогда, когда *А* преследует цель атаковать *Б,* но в одиночку пойти на это не осмеливается. Однажды, например, Мифф, повстречавшись с Пэшн (которая незадолго до того пыталась ото-

брать у Мифф детеныша), с визгом убежала, но вскоре возвратилась с двумя взрослыми самцами, запугавшими Пэшн «от имени» Мифф.

Поддержкой союзника шимпанзе *А* может воспользоваться и в ситуациях типа *А/Б*. Так, Шерри однажды пытался съесть большой кусок мяса, но сделать этого не мог: вокруг него с демонстрациями расхаживал самец более высокого ранга Сатана, норовивший выхватить добычу и один раз даже атаковавший Шерри. В конце концов Шерри подбежал к альфа-самцу Фигану, поцеловал и обнял его и затем, усевшись рядом, спокойно занялся едой (Фигану тоже досталась часть мяса). Следующий пример касается семилетнего Фродо, захотевшего поиграть с малышом самки Спэрроу. Всякий раз, когда он пытался затеять игру, Спэрроу угрожала ему. Наконец, Фродо «уговорил» шимпанзенка последовать за ним к *его* матери — Фифи, социальный статус которой был выше, чем у Спэрроу. В результате Фродо получил возможность играть с малышом без помех. Иногда подрастающий шимпанзенок пытается *утащить за собой* малыша поближе к своей матери. Если ему это удается и если социальный ранг его матери выше, чем ранг матери малыша, он может играть с ним до тех пор, пока малыш сам не уйдет к своей матери.

В приведенных примерах союзника (выполняющего активную или пассивную роль), с помощью которого *А* добивается иначе недостижимой цели, можно рассматривать как *социальное орудие* (термин, предложенный Чансом *(Chance,* 1961); дальнейшую разработку эта концепция получила в работе Куммера *(Kummer,* 1982)).

Еще один пример использования социального орудия (в ситуациях *А —> Б)* — случаи, когда старший из детенышей (обычно сын) пытается убедить последовать за ним свою мать, которая еще отдыхает или кормится. Если увести за собой мать обычным способом не удается, шимпанзенок может, как описано в самом начале этой главы, унести с собой ее младшего детеныша. Если тот очень мал, мать почти всегда встанет и последует за ним. Конечно, малыш может вырваться и убежать назад к матери, или самка может отобрать малыша и возобновить прерванное занятие. Однако нередко такой трюк срабатывает как нельзя лучше. Чаще всего его наблюдали в семействе Фло: как Фиган, так и Фабен (реже) вначале использовали с этой целью младенца Флинта; позже Фрейд использовал своего маленького братца Фродо, а потом и Фрейд и Фродо — свою маленькую сестренку Фанни.

Если один шимпанзе прибегает к помощи другого для достижения *несоциальной* цели, недоступной для него одного, можно говорить о другой форме использования социального орудия. Первые сообщения о таком поведении принадлежат Келеру *(Kohler,* 1925) и Кроуфорду *(Crawford,* 1937). Келер описывает, как один шимпанзе попытался подтащить другого к месту, над которым с потолка свешивался плод, и достать лакомство, взобравшись на своего компаньона. Этот способ достижения цели не отличался особой эффективностью, так как в результате образовывалась «группа борющихся шимпанзе, которые хватали друг друга и задирали ноги, чтобы взобраться на соседей, так как никто не хотел служить подставкой» (с. 50). Рассчитывая изучить способности шимпанзе к сотрудничеству, Кроуфорд задумал эксперимент, в котором два молодых шимпанзе могли втащить поднос с пищей в свою клетку только в том случае, если тянули за веревку вместе. Поскольку, однако, пищу с подноса почти всегда забирал доминирующий член пары, ему нелегко было убедить своего партнера помогать тянуть веревку! Йеркс *(Yerkes,* 1943, с. 190) описывает поведение шимпанзе следующим образом: «Наблюдатель мог видеть как просительные, так и командные жесты... Один шимпанзе мог взять конец веревки, но вместо того, чтобы начать ее подтягивать, вопросительно поглядывал на своего компаньона, протягивал к нему руку и дотрагивался до него, как бы пытаясь привлечь его внима-

ние к начатой работе, а если все эти напоминания не помогали, то подтолкнуть или повернуть другое животное к веревке и подождать, пока оно тоже не примется за дело».

В Гомбе аналогичное поведение шимпанзе чаще всего наблюдалось в тех случаях, когда детеныши обращались за помощью к своим матерям. Целью шимпанзенка могло стать все, что он не мог сделать в одиночку — взобраться на вершину толстого дерева, переправиться на другой берег ручья, перелезть с одного дерева на другое, извлечь ядро ореха из скорлупы и т.п. Первые явные попытки воздействовать на мать - протягивать к ней руки, хныкать, визжать, выпрашивать и т.п. — шимпанзенок делает в возрасте двух-трех лет, т.е. тогда, когда он уже может, приложив достаточное усердие, достичь перечисленных целей и самостоятельно. Если, однако, ему удается «уговорить» мать, жизнь значительно облегчается.

Оба отпрыска Уинкл использовали подобную тактику весьма успешно. Целью Уилки, как правило, было убедить мать сопровождать его к другим шимпанзе, к которым ему хотелось присоединиться. Описанные ниже события происходили, когда ему было пять лет и Уинкл отучала его от груди. Как-то раз, когда Уинкл пошла в выбранном ею направлении, Уилки за ней не последовал. Вместо этого он сел на землю и тихонько захныкал. Пройдя метров десять, Уинкл остановилась, посмотрела назад, вернулась к сыну, прижала его к животу и пошла в прежнем направлении (почти прямо к большому плодоносящему фиговому дереву). Скоро, однако, Уилки освободился и пошел в другую сторону. Уинкл остановилась, посмотрела вслед сыну, почесалась и издала несколько тихих хрюкающих звуков. Уилки, увидев, что мать за ним не идет, тоже остановился и снова захныкал — на этот раз громче.

Спустя полминуты Уинкл подошла к сыну, вновь прижала его к животу и пошла в направлении, которое перед тем выбрал *он.* Минуты через три она повернула и опять двинулась к фиговому дереву. Почти тотчас Уилки вырвался и пошел своей прежней дорогой, хныча и то и дело оборачиваясь на мать. На этот раз самка сдалась и последовала за сыном. Они присоединились к небольшой группе шимпанзе, и Уилки затеял неистовую игру с другими шимпанзятами. Спустя полтора часа, в течение которых Уинкл то сидела и сама себя обыскивала, то кормилась листьями, она начала отходить в сторону. Уилки метров 15 прошел следом за ней, а потом с хныканьем стал возвращаться к другим шимпанзе. Уинкл посмотрела на него, а затем (быть может, вздохнув при этом) поплелась за ним назад к группе шимпанзе, от которой она только что попыталась уйти. Той ночью все шимпанзе спали рядом.

Бунда в раннем возрасте чаще всего «оказывала давление» на свою мать в ситуациях, связанных с извлечением термитов. Она выпрашивала у Уинкл (и, как правило, успешно) почти всякое орудие, которым та начинала действовать; она отбирала у матери (хныча при этом) почти всякий ход термитника, который та начинала использовать. В то время Бунде было шесть лет. На следующий год она часто отказывалась следовать за Уинкл, когда та бросала ловлю термитов и хотела идти дальше. Бунда продолжала работать, хныча и то и дело поглядывая на мать, нередко ожидавшую ее по целому часу.

<...> Во время посещения Цюрихского зоопарка мне довелось наблюдать случай, когда мать использовала свою дочь в качестве социального орудия. Группе шимпанзе, в которую входили старая самка Лулу и два ее потомка, давали деревянные брусья с просверленными насквозь отверстиями, заполненными изюмом. К этому новшеству обезьяны еще не привыкли, и Лулу, почти сразу же завладев брусом своей 12-летней дочери, казалось, едва удерживала равновесие на своем насесте: одной рукой она держала один брус, ногой — другой брус, а второй

рукой — орудие для извлечения изюма (длинный прутик). Когда Лулу доставала изюм из своего собственного бруса, ее дочь Сита сидела совсем рядом, наблюдала за матерью и просила у нее изюм. К моему великому удивлению, минут через пять Лулу вдруг протянула Сите свой прут. Вскоре причина этого поступка разъяснилась: освободившейся рукой Лулу поменяла брусья местами — взяла брус с почти съеденным изюмом ногой, а нетронутый (брус дочери) переложила в другую руку. Потом с видом полной невинности она протянула руку к Сите за своим прутиком, который та ей безропотно вернула.

2. А может отвлечь внимание Б. Это происходит в ситуациях типа *А —> Б,* чаще всего в тех случаях, когда *А* чего-то хочет от *Б.* Например, если шимпанзе *А* хочет обследовать детеныша самки *Б* или заполучить кусочек ее пищи, он осторожно приблизится к *Б,* устроится рядом и начнет ее обыскивать. Это, как мы уже видели, может успокоить *Б,* а также отвлечь ее внимание от истинной цели *А.* К подобной тактике прибегают различные приматы, и нередко с успехом. В период отъема от груди шимпанзенок, захотев молока, сначала может в течение нескольких минут чистить матери шерсть в области сосков, а затем попытаться пососать грудь *(Clark,* 1977). Точно так же старший отпрыск самки может обыскивать мать, незаметно все ближе и ближе придвигаясь к ее новорожденному младенцу, и наконец, пользуясь расслабленностью матери, потрогать его рукой; мне довелось даже видеть, как подрастающий шимпанзе одной рукой обыскивал мать, а другой рукой в это время трогал ее младшего отпрыска. Однажды, когда Голиаф (в то время альфа-самец) сидел и ел мясо, его начал усердно обыскивать Дэвид Седобородый; через несколько минут, продолжая одной рукой обыскивание, вторую руку он осторожно стал приближать к упавшему кусочку мяса. Завладев добычей, Дэвид тотчас же прекратил груминг и ушел, чтобы съесть пищу.

3. *А может разразиться истерическим гневом* (tantrum). Это, по-видимому, неконтролируемая, несдерживаемая эмоциональная реакция, возникающая при фрустрации в случае неудачи — последнее средство, к которому прибегает животное, отчаявшееся добиться своего. Чаще всего такая «истерика» отмечается у молодого шимпанзе в период окончательного отнятия от материнской груди, когда просьбами, хныканьем и обхаживанием ему не удается добиться того, чтобы мать дала еще раз пососать молока. Предположение, что такой спонтанный взрыв эмоций по сути дела является преднамеренным тактическим ходом для достижения цели, кажется абсурдным. Однако Йеркс писал: «Я видел молодого шимпанзе, который в самый разгар подобной вспышки гнева украдкой поглядывал на мать,... как бы пытаясь определить, обращает ли она внимание на его действия» (*Yerkes,* 1943). А де Вааль по этому поводу замечает: «Вызывает удивление (и подозрение) то, как внезапно детеныш прекращает вспышку гнева, если мать уступает его требованиям» *(de Waal,* 1982). <...>

Вспышки гнева, характерные в основном для младенцев, возникают, однако, и у животных старшего возраста, особенно у самцов-подростков в случае отказа в утешительном контакте после атаки. Нам довелось наблюдать, как едва не упал с дерева обезумевший от гнева Мистер Уорзл, долгие и настойчивые просьбы которого поделиться мясом не имели успеха. Собственник тушки убитого животного Голиаф, самец более высокого ранга, тотчас же разорвал добычу и отдал половину своему визжащему сородичу. Де Вааль *(de Waal,* 1982) описывает неистовые вспышки гнева у двух взрослых самцов из арнхемской колонии после того, как они терпели поражение в конфликтах из-за доминирования. Об одном из этих самцов, которому в то время было 30 лет, он пишет: «При всем желании мы не



Рис. 1. Лежа на спине, Гремлин пальцами ног нежно трогает одного из близнецов, к которым ей не дозволяют прикасаться

могли относиться к отчаянию Йеруна серьезно: настолько преувеличенным и *демонстративным* оно казалось» (с. 108; курсив наш). Вернув себе некоторое самообладание, Йерун обычно бежал искать поддержки у дружески настроенных к нему самок. Если те ему отказывали, он вновь разражался безумным гневом. «Казалось, что Йерун старается вызвать к себе жалость и мобилизовать сочувствующих ему животных (на борьбу против соперника)» (с. 107).

4. А может достичь цели без ведома Б. Сделать это шимпанзе может несколькими способами: отвлечь внимание *Б,* как описывалось выше; действовать тихо и осторожно в то время, когда *Б* спит или смотрит в сторону; спрятаться. Мы уже видели, как подросток или самец низкого социального ранга, вознамерившись спариться с самкой, тихо, то и дело на нее оборачиваясь, направляется за скалу или в заросли кустарника. При этом самец *А* хотя бы раз поглядит и на *Б* — высокопоставленного самца, от которого он хочет скрыть свое намерение. Если участвовать в этом тайном действе захочет и самка, то такая стратегия обычно ведет к успеху.

Шимпанзе *А,* кроме того, может утаивать от *Б* полезную информацию. <...> Уже описывались эксперименты *(Premack, Woodruff,* 1978), в которых была обстоятельно изучена способность шимпанзе к обману. Четверо молодых шимпанзе научились не *сообщать* (жестами, взглядами и т.п.) экспериментатору местонахождение пищи, если они знали, что тот съест ее, и охотно показывали это место более «благородному» человеку. В Гомбе шимпанзе чаще всего прибегали к обману в том случае, когда им нужно было скрыть свои намерения. Однажды Фиган в раннем подростковом возрасте где-то раздобыл мертвую гверецу. Он ел мясо и время от времени позволял отрывать от тушки небольшие кусочки своей маленькой сестре. Ниже на том же дереве сидела его мать Фло. Я с удивлением видела, что Фло, казалось, не прояв-

ляет никакого интереса к добыче, а ведь она больше, чем другие самки, была неравнодушна к мясной пище. В тот раз она, однако, даже не смотрела на пищу. Я наблюдала еще минут пять, и вот Фло как бы невзначай подвинулась чуть поближе к Фигану, хотя на мясо по-прежнему не обращала внимания. Вот она устроилась под Фиганом на расстоянии вытянутой руки и с рассеянным видом начала себя обыскивать. Через семь минут она снова начала перебираться повыше и вдруг молниеносным движением схватила рукой свешивавшийся хвост гверецы. Фиган, однако, ожидал именно такого маневра и поэтому отпрыгнул еще проворнее. Свой трюк Фло безуспешно повторяла на протяжении следующего часа еще несколько раз. Фиган же, повзрослев, сам стал потом превосходно имитировать полное равнодушие к мясу, с тем чтобы вдруг выхватывать его из рук другого шимпанзе.

Если молодой шимпанзе вознамерился поиграть с новорожденным малышом, то помимо описанной уже тактики отвлечения внимания его матери он может прибегнуть к притворству и, изобразив отсутствие всякого интереса к малышу и глядя в сторону, протянуть к нему руку. Мелисса очень ревностно относилась к рожденной ею двойне, поэтому часто можно было видеть, как подрастающая дочь Мелиссы, чтобы потрогать малышей, протягивала руку назад, старательно глядя при этом в сторону. Иногда она ложилась на спину и, устремив взор к небесам, трогала запретных близнецов пальцами ноги.

Однажды, наблюдая за кормившимися на дереве четырьмя самками с детенышами, я нечаянно вспугнула турача (птицу, похожую на тетерева), который взлетел с характерным громким криком. Спустя мгновенье с дерева спустилась Литл-Би, занимавшая среди самок самое низкое иерархическое положение. Она остановилась недалеко от меня, и по направлению ее взгляда и движению глаз я догадалась, что она *визуально* ищет то место на земле, откуда поднялась птица. Через 35 с самка вдруг быстро ринулась вперед и, без колебаний протянув руку, подобрала два яйца. Едва успела она положить их в рот, как с дерева спустились три другие самки; окружив Литл-Би и взглянув на ее рот, они стали шарить руками около гнезда. Если бы Литл-Би, вместо того чтобы искать гнездо стоя с помощью зрения, стала бы делать это руками, вполне вероятно, что яйца раньше нее нашла бы какая-нибудь из самок более высокого ранга.

В 1965 году мы начали использовать для банановой подкормки кормушки с дистанционным управлением. Чтобы открыть кормушку, нужно было отвинтить гайку и освободить ручку. В результате натяжение проволоки, пропущенной через закопанную в земле трубку, ослабевало и металлическая крышка кормушки открывалась. Два молодых шимпанзе научились отвинчивать гайку. Один из них, Эверед, освобождал одну ручку за другой и каждый раз с громким пищевым хрюканьем бегом направлялся к кормушке. Беда была в том, что вокруг кормушки сидели в ожидании, когда Эверед накормит их, взрослые самцы, так что самому ему редко приходилось пожинать плоды собственной сообразительности. В отличие от этого Фиган, несколько раз сослуживший своим товарищам такую службу, быстро научился действовать иначе, если в лагере были взрослые самцы. С беспечным видом, как будто без цели, он «набредал» на ручку. Здесь он присаживался и выполнял всю операцию по отвинчиванию гайки одной рукой, совсем не глядя на то, что он делает. После этого он продолжал сидеть, направляя взор куда угодно, только не на кормушку, причем одна его рука или нога оставалась на ручке, не позволяя кормушке открыться. Так он пережидал, иногда по полчаса, пока уйдут взрослые самцы. Только тогда, когда уходил последний из них, он отпускал ручку и бежал (молча) получать вполне заслуженное вознаграждение.

В один год мы время от времени прятали бананы на деревьях: пока взрослые самцы ели их из кормушки, самки и молодняк могли полакомиться ими тоже. Как-то раз Фиган (тогда ему было лет десять) спустя некоторое время после завершения бананового пиршества заметил всеми забытый банан. Этот банан висел прямо над головой высокопоставленного самца Голиафа, который сидел и мирно занимался обыскиванием. Поглядев на Голиафа, Фиган отошел в сторону и следующие полчаса провел в таком месте, откуда банана ему видно не было. Как только Голиаф ушел, Фиган спокойно вернулся и завладел добычей.

Очень похожий случай наблюдал де Вааль *(de Waal,* 1982). Арнхемских шимпанзе заперли внутри их домика, а ящик с грейпфрутами закопали в песок загона так, что видны были лишь небольшие желтые пятнышки кожуры. Шимпанзе до того, как их заперли в помещении, видели, что в ящике были грейпфруты; когда вернулся де Вааль, они обнаружили, что ящик пуст, и когда их выпустили из помещения, они принялись старательно разыскивать фрукты. Некоторые животные, в том числе молодой самец Дэнди, прошли совсем рядом с тем местом, где были закопаны грейпфруты, но никто из них здесь не остановился. В полдень, когда группа устроилась на отдых, Дэнди тихо встал, направился прямо к грейпфрутам, откопал их и съел.

Иногда шимпанзе научаются скрывать именно тот элемент поведения, который может их выдать. Когда Фигану было около девяти лет, в лагере еще не было «формализованной» процедуры выдачи бананов, так что нередко основную часть плодов забирали себе крупные самцы. Однажды Фиган, которому бананов в тот раз вообще не досталось, остался у кормушки после того как остальные животные ушли. Когда они скрылись из виду, мы дали Фигану несколько плодов. Охваченный сильным волнением, Фиган стал издавать громкий пищевой лай. Тотчас вернулись остальные шимпанзе, и Фигану достался всего один банан. На следующий день он снова остался ждать у кормушки и вновь получил бананы. На этот раз, однако, из его горла до нас донеслись лишь слабые приглушенные звуки; практически все время он хранил молчанье и спокойно съел свою долю плодов. С тех пор Фиган в подобных случаях никогда больше не кричал громко.

При спаривании украдкой самка, как правило, тоже участвует в обмане, подавляя крик и визг, издаваемый обычно во время копуляции. Де Вааль *(de Waal,* 1982) описывает одну самку-подростка, которая во время спаривания кричала особенно громко. Когда она делала это при спаривании тайком, пара всегда подвергалась нападению альфа-самца, который прерывал таким образом запрещенную активность. Почти достигнув половозрелого возраста, эта самка научилась приглушать крик во время спаривания украдкой, хотя и продолжала издавать громкие звуки при спаривании с альфа-самцом.

Как уже отмечалось, шимпанзе Гомбе, путешествуя на периферии своей территории, передвигаются очень тихо, подавляя голосовые сигналы. Самцы иногда даже пытаются подавить вокализацию других животных. Во время двух эпизодов патрулирования границ голос подавал подросток Гоблин. В первом случае, как уже говорилось, его побили, во втором — обняли. Во время другого эпизода бесшумного путешествия стал громко икать один младенец; его мать пришла в большое волнение и начала беспрестанно обнимать малыша, пока икота в конце концов не прекратилась. В подобных случаях шимпанзе могут продемонстрировать угрозу и наблюдающему за ними человеку, если тот производит слишком много шума. Наблюдения эти очень интересны, так как они показывают, что шимпанзе, видимо, «осознают» необходимость соблюдать во время патрулирования тишину. О том же свидетельствуют и наблюдения над шимпанзе арнхемской колонии:

однажды, когда визг детеныша грозил вызвать недовольство самца, мать шимпанзенка, Тепель, бросилась к нему и зажала ему рот рукой *(de Waal,* 1982).

В арнхемской колонии наблюдались еще два вида утаивания сигналов. Когда один молодой самец тайком ухаживал за самкой, из-за угла неожиданно вышел старший самец, и подчиненный тут же прикрыл свой половой член руками. Этот жест наблюдали в колонии несколько раз. Животные, по всей видимости, сознавали, что эрекция пениса может выдать их намерения *(de Waal,* 1982). Еще больше впечатляет способ утаивания сигнала, впервые наблюдавшийся в поведении старого самца Йеруна, когда ему угрожал Луйт: казалось, Йерун пытался скрыть от своего соперника признаки неуверенности. После конфликта с Луйтом он неизменно удалялся с «бесстрастным лицом» и начинал оскаливаться и лаять только тогда, когда уходил на достаточное расстояние и поворачивался к сопернику спиной. Аналогично вел себя и Луйт, когда ему угрожал Никки. Однажды, после того как между ними произошел очередной конфликт, Луйт устроился на земле ниже Никки и стал глядеть в сторону. Когда Никки начал ухать, явно взволновавшийся Луйт широко оскалился, но «тотчас приложил ко рту руку и сжал губы» *(de Waal,* 1982). Дважды еще Луйт делал то же самое, чтобы скрыть свой страх. Только после того как Никки удалялся за пределы слышимости, Луйт начал оскаливаться и очень тихо пищать. Утаивание информации в описанных случаях позволяло самцам казаться соперникам менее запуганными, чем на самом деле.

5. *А может дать Б ложную информацию.* Пример: старший из четырех шимпанзе в опытах Примака и Вудраффа *(Premack, Woodruff,* 1978) научился выдавать ложную информацию «исследователю-эгоисту» (в одиночку съедавшему всю пищу из ящика, местонахождение которого ему указывали животные).

Мензел *(Menzel,* 1974) описывает, как подчиненная самка Белль, которой показали местонахождение спрятанной пищи, пыталась разнообразными и все более изощренными способами утаивать эту информацию от доминантного самца Рока (приведи она его к этому месту, он непременно забрал бы всю пищу себе). Рок быстро научился разгадывать хитрости Белль. Когда она сидела на пище, он искал пищу под ней. Когда Белль садилась на землю на полпути к пище, он шел .в том же направлении, пока не отыскивал пищу. Рок научился даже идти в противоположном направлении, когда самка пыталась *увести* его от пищи. А поскольку Белль порой выжидала, пока Рок отвернется, он научился разыгрывать и отсутствие всякого интереса к пище, хотя всякий раз, когда она направлялась к заветному месту, он всегда готов был пуститься следом за ней. Иногда небольшой кусочек пищи прятали отдельно от основных ее запасов. В таком случае Белль обычно приводила Рока к этому кусочку и, пока он ел его, бежала к главному тайнику. Когда Рок разгадал и эту уловку Белль и стал не спускать с нее глаз, она пришла в ярость.

Описанные события происходили на протяжении нескольких месяцев. Сначала Белль просто утаивала информацию; *лгать* она начала только после того, как Року постоянно стало удаваться разгадывать ее хитрости. Соответственно научился реагировать на ложь и Рок; например, он мог идти в неверном направлении, а когда самка уже готова была завладеть пищей, поворачивал и бежал, чтобы помешать ей.

Еще один пример лжи шимпанзе приводит Роджер Фаутс (цит. по: *Davis,* 1978). Как-то молодой шимпанзе Бруно принялся играть шлангом; более крупный Боэ вскоре отобрал у него шланг. Неожиданно Бруно подошел к двери домика и издал громкий лай *ваа,* и тогда Боэ бросил шланг и убежал. Бруно тут же возобновил игру с отобранной у него игрушкой. Это повторялось три раза. Фаутс мне рассказал, что раньше он сам таким способом отвлекал внимание Бруно; похо-

же, что шимпанзе проник в суть обмана и впоследствии начал использовать этот маневр в собственных интересах.

Еще один пример обмана приводит де Вааль *(de Waal,* 1982). Во время драки с альфа-самцом ушиб себе руку старый самец Йерун. Целую неделю он сильно хромал — но *только тогда, когда это видел альфа-самец.* В другое время он ходил вполне нормально. Де Вааль предполагает, что, возможно, когда-то в прошлом альфа-самец относился к Йеруну лучше, когда тот хромал, и Йерун запомнил это[1].

В Гомбе шимпанзе тоже способны лгать. Я уже описывала, как Фиган еще подростком мог инициировать путешествие группы шимпанзе, живой и деловой походкой направляясь из лагеря. Делал это он в тех случаях, когда в лагере надолго застревали другие шимпанзе, и бананов ему не доставалось. Спустя пять—десять минут он возвращался в лагерь в одиночестве. Конечно же, мы давали ему несколько бананов. В первый раз я отнесла происшедшее на счет случая; во второй раз я призадумалась; в третий раз мне стало ясно, что маневр Фигана имеет предумышленный характер. Как-то раз Фиган, возвратившись в лагерь, обнаружил, что в его отсутствие туда пришел самец высокого ранга. Тогда, подобно Белль, он впал в ярость и, продолжая кричать, пустился догонять группу, которую всего несколько минут назад ему с таким небрежным изяществом удалось увести из лагеря.

Деловой вид, с которым Фиган уходил из лагеря, говорил другим шимпанзе о том, что он направляется к богатому источнику пищи, и животные шли за ним к этому источнику. Очень вероятно, что он и в *самом деле* направлялся к такому источнику пищи. Шимпанзе слишком хорошо осведомлены о местонахождении созревших плодов, чтобы отправиться вслед за молодым животным в неподходящем направлении. «Обман» Фигана заключался в том, что он уводил шимпанзе от *своего собственного* источника пищи. Уводя за собой шимпанзе из лагеря в первый раз, он, быть может, и в самом деле намеревался отправиться к какому-нибудь месту кормежки; потом, когда другие шимпанзе последовали за ним, он воспользовался случаем и повернул назад — и в результате извлек из этого опыта пользу.

Маленькие шимпанзята, вероятно, могут научиться извлекать пользу из защитных инстинктов своей матери. Впервые я наблюдала такое поведение, когда следила за Фифи и ее четырехлетним сыном Фродо, которого она в то время отучала от груди. После того как он дважды пытался залезть матери на спину и дважды получал отпор, он медленно побрел за нею, издавая тихое хныканье *хуу.* Вдруг он остановился, уставился на край тропы и громко закричал, как будто от внезапного сильного испуга. В то же мгновенье Фифи бросилась к сыну и, широко оскалившись от страха, схватила свое чадо и побежала, унося его с собою. Мне не удалось разглядеть, чего испугался Фродо. Через три дня, когда я следовала за той же самкой с детенышем, описанные события повторились в такой же последовательности. А спустя год точно такое же поведение я наблюдала у другого шимпанзенка — Кристл, которую мать в то время тоже отучала от груди.

[1] Мне вспоминается в связи с этим одна из моих собак, которую, когда она сильно повредила себе лапу, я окружила большой заботой и вниманием. Лапа еще болела, когда я должна была уехать. Вернувшись через две недели, я встревожилась, так как пес все еще не наступал лапой на землю. Когда я с выражением сочувствия опустилась на колени, чтобы осмотреть злосчастную лапу, на лицах членов моего семейства отразилось изумление: рана у пса зажила неделю назад, и до моего возвращения он ходил вполне нормально.

Обманывали ли эти шимпанзята своих матерей? Или их страх был неподдельным? Не были ли они ***напуганы*** внезапным материнским отпором? Чтобы ответить на эти вопросы, очевидно, нужны дополнительные наблюдения, но я думаю, что шимпанзята предумышленно пытались оказать на своих матерей давление. Сходным образом вела себя Фифи, когда, придя однажды в лагерь, она встретила агрессивно настроенного взрослого самца Хамфри. Когда она появилась в лагере, Хамфри направился к ней, вздыбив шерсть. Вместо того, чтобы подбежать к нему, хрюкая и припадая к земле, или убежать (обе эти реакции весьма обычны), Фифи, казалось, не обратила на самца вообще никакого внимания. Она прошла мимо него, взобралась на невысокое дерево и, глядя на что-то внизу, два раза громко пролаяла *ваа.* К ней устремился Хамфри, а также два ее отпрыска. В то время как прочие шимпанзе все еще вглядывались в то место, на которое указала им Фифи, сама она повернулась и начала спокойно обыскивать Хамфри. Я пыталась разглядеть что-нибудь в бинокль, и в конце концов пошла прямо туда. Я ничего не нашла. Хотя, конечно, там могла проползти змея...

Приведенные выше примеры далеко не полностью отражают умение шимпанзе Гомбе понимать поведение других особей и оказывать на него влияние собственным поведением. Получить полное представление об этих способностях мы сможем лишь тогда, когда научимся достоверно регистрировать и всесторонне анализировать самые незначительные компоненты коммуникации шимпанзе и лучше понимать характер той информации, которую они передают друг другу голосовыми сигналами.

Д. Мак-Фарленд

ПРЕДСТАВЛЕНИЕ О ПРИРОДЕ СЛОЖНОГО ПОВЕДЕНИЯ[1]

<...> Были предприняты различные попытки установить, способны ли высшие обезьяны пользоваться языком, которым пользуемся мы. Прежде всего попытались научить шимпанзе копировать человеческую речь. Орангутан после нескольких лет обучения оказался способным произносить только два слова: «папа» и «сар» (чашка). Потратив еще больше времени на тренировку, шимпанзе Вики справилась со словами «папа», «мама», «сар» и «ир» (вверх) *(Hayes, Nissen,* 1971). В обоих случаях обезьяны произносили слова очень нечетко, и стало очевидным, что у этих животных просто нет голосового аппарата, с помощью которого можно было бы воспроизводить звуки человеческой речи. У шимпанзе и плода человека гортань расположена в верхней части голосового пути, тогда как у взрослых людей — в нижней его части. Такое расположение гортани и дает возможность человеку изменять с помощью языка конфигурацию полости глотки и таким образом производить широкий спектр модулированных звуков. Шимпанзе и другие человекообразные обезьяны просто не способны производить эти звуки *(Jordan,* 1971; *Lieberman,* 1975).

И хотя ясно, что человекообразные обезьяны не могут говорить, все равно в отношении их коммуникации остается много невыясненных вопросов. Есть ли у них для общения что-то вроде языка? Способны ли они понимать звуки человеческой речи? Можно ли их научить пользоваться языком человека с применением каких-то других средств вместо речи?

Звуковой репертуар шимпанзе насчитывает около 13 звуков, но они могут издавать и звуки с какими-то промежуточными характеристиками. Обезьяны используют эти звуки как для дистанционного общения, так и при близком взаимодействии. Они различают голоса знакомых особей и постоянно используют звуки для поддержания контакта друг с другом, когда находятся в густом подлеске, или при наличии каких-то других препятствий, мешающих видеть своих соплеменников. На основе движений намерения, мимических реакций, запахов и звуков, которые производит какая-то обезьяна, другие животные группы могут ее опознать, определить, где она находится, каково ее мотивационное состояние и, вполне вероятно, чем она занимается. Однако здесь нет никаких признаков истинного языка, и поэтому нам нужно поискать данные о том, что животные могут с помощью символов обмениваться информацией о внешнем мире.

Было обнаружено, что некоторые виды животных издают сигналы тревоги, которые различаются в соответствии с видом опасности. Взрослые зеленые мартышки *(Cercopithecus aethiops)* производят различные тревожные звуки, когда увидят питона, леопарда или африканского воинственного орла. Другие обезьяны, услышав эти звуки, предпринимают действия, соответствующие характеру обнаруженной опасности. Если это змея, то они начинают смотреть вниз, а если орел, то, напротив, — вверх. Если они слышат сигнал, предупреждающий о близости леопарда, они спа-

[1] *Мак-Фарленд Д.* Поведение животных. Психобиология, этология и эволюция. М.: Мир, 1988. С. 445—479 (с сокр.).

саются бегством в ветвях деревьев *(Seyfarth, Cheyney, Marler,* 1980). Эти наблюдения свидетельствуют о том, что обезьяны способны обмениваться информацией во внешних стимулах, но мы не можем быть уверены в том, что они не сообщают друг другу всего лишь о различных эмоциональных состояниях, вызванных этим стимулами.

Мензел *(Menzel,* 1974; 1979) провел с обезьянами шимпанзе эксперименты, в которых выяснил, могут ли эти животные передавать друг другу информацию о местоположении пищи. На шести шимпанзе, содержащихся на определенном участке поля, он провел серию тестов. В сопровождении одной из подопытных обезьян он прятал пищу в поле, а затем выпускал всех шестерых животных, предоставляя им возможность разыскать эту пищу. Как правило, вся группа с восторгом направлялась бегом прямо к пище и очень быстро находила ее. Однако обезьяна, которая была свидетелем прятания пищи, отнюдь не всегда возглавляла эту группу. Когда Мензел вместо пищи спрятал змею, шимпанзе приближались к ней очень осторожно, с явными признаками страха. В одном из экспериментов Мензел показывал два явных тайника с пищей двум обезьянам. Когда всех обезьян выпускали, то они обычно выбирали из этих двух тайников наиболее привлекательный. Предпочтение отдавалось либо большему количеству пищи в этом тайнике по сравнению с другим, либо фруктам по сравнению с менее любимыми овощами. По-видимому, шимпанзе на основе поведения своих компаньонов могут делать заключения об особенностях окружающего их мира. Обезьяна, которой стало известно, где находится пища; своими действиями и эмоциями показывает другим животным степень желаемости цели и направление к ней. Прямых указаний о местонахождении пищи нет, однако другие шимпанзе оказываются достаточно рассудительными, чтобы сделать свое собственное умозаключение об этом *(Menzel, Johnson,* 1976). Некоторые данные свидетельствуют о том, что в лабораторных условиях эти обезьяны могут научиться указывать на выделенные объекты *(Terrace,* 1979; *Woodruff, Premack,* 1979) и использовать указующие жесты экспериментаторов как луч для определения местонахождения пищи *(Menzel,* 1979). Однако при общении между собой они, по-видимому, не используют указательных жестов или каких-либо других знаков направления.

ОБУЧЕНИЕ ВЫСШИХ ОБЕЗЬЯН «РАЗГОВАРИВАТЬ»

Хотя и кажется очевидным, что шимпанзе обычно не сообщают друг другу об объектах, которые удалены от них во времени и в пространстве, но вполне может быть, что их можно научить этому. Если бы мы знали о том, до какой степени человекообразные обезьяны способны использовать различные особенности языка, мы, вероятно, смогли бы кое-что узнать и о наших собственных способностях.

В семье Келлогов *(Kellog, Kellog,* 1933) дома жила шимпанзе по имени Гуа. Они утверждали, что она научилась понимать 95 слов и фраз, когда ей было 8 *мес,* т.е. примерно столько же, сколько их сын Доналд, который был на три месяца старше. Для проверки способностей Гуа ей давали карточку, на которой были изображены 4 картинки. Другая шимпанзе по имени Элл и жила в доме с людьми и научилась немного понимать речь. Ее научили некоторым жестам, которые соответствовали определенным словам в языке амеслан. Она была способна, услышав произнесенное слово, делать правильный знак *(Fouts et ai,* 1976). На основе других экспериментов, которые проводились на горилле *(Patterson,* 1978) и собаке *(Warden, Warner,* 1928), было высказано предположение, что эти животные способны сформировать связь между звуками и зрительными сигналами.

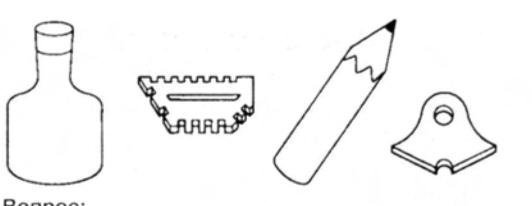
Некоторые ученые попытались изучить, до какой степени приматы могут произвольно управлять звуками, которые они издают. В одном из опытов макак резус дол-

жен был на включение зеленого света «лаять», а на включение красного — «ворковать». Обезьяны научились правильно производить эти звуки, чтобы получать пищевое подкрепление *(Sutton,* 1979). Орангутан научился издавать три различных звука, чтобы получать пищу, питье или возможность контактировать с хозяином *(Laidler,* 1978), а шимпанзе научилась лаять, чтобы побудить человека поиграть с ней *(Randolph, Brooks,* 1967). В качестве контроля шимпанзе научили начинать игру с женщиной-экспериментатором двумя различными способами: прикасаясь к ней, когда она оказывалась лицом к обезьяне, и издавая воркующие звуки, когда женщина стояла к обезьяне спиной. На основе этих экспериментов пришли к заключению, что обезьяны в определенных пределах способны осуществлять произвольное управление над издаваемыми ими звуками. Если с ними не проводить специальной тренировки, то они, скорее всего, не будут подражать звукам, которые слышат, даже в том случае, когда живут вместе с людьми, в семейной обстановке *(Kellog,* 1968).

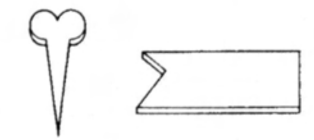
Однако тот факт, что они с готовностью подражают действиям человека, наводит на мысль, что звуки — это не то средство, которое готовы были бы освоить человекообразные обезьяны, чтобы использовать его для общения, выходящего за пределы их обычного ограниченного репертуара *(Passingham,* 1982).

Как только стало ясно, что речь не является необходимой составляющей языка и что способность издавать звуки или отвечать на них не обязательно связана с ответом на вопрос: «Способно ли животное овладеть языком?» сразу открылся путь для исследования языка с помощью манипулирования зрительными символами *(Gardner, Gardner,* 1969; *Premack,* 1970). Гарднеры начали работать с одной обезьяной шимпанзе по имени Уошо; они обучили ее языку амеслану, в котором слова представлены в виде жестов пальцев и руки. Уошо обучалась с 11 *мес.* до 5 лет и за это время освоила 132 знака *(Gardner, Gardner,* 1975). Уошо самостоятельно научилась комбинировать эти знаки в цепочки из 2—5 слов. Первыми такими комбинациями были «открой» и «дай сладкого» *(Gardner, Gardner,* 1971). После этого у Гарднеров были еще две обезьяны шимпанзе. Они обучались с самого рождения и делали это гораздо быстрее, чем Уошо. Фаутс *(Fouts,* 1975) также обучал шимпанзе. А Паттерсон *(Patterson,* 1978) научил одну гориллу использовать знаки, производимые кистью руки, и отвечать на голосовые команды, которые подавались на английском языке. Террейс *(Terrace,* 1979) со своими сотрудниками научил шимпанзе по имени Ним Чимпски пользоваться языком амеслан; в течение всего эксперимента они тщательно расшифровывали каждый знак, который делал Ним и каждую комбинацию знаков.

Примак *(Premack,* 1976, 1978) научил шимпанзе по имени Сара читать и писать. Для этого он использовал цветные пластмассовые жетоны различной формы, которые символизировали слова. По своей конфигурации эти жетоны никак не напоминали те вещи, которые они символизировали (рис. 1). Они располагались на вертикальной магнит-



Вопрос:
«А (бутылка) — это то же самое, что Б (карандаш)?»



Варианты ответов:
«Да» или «нет»

Рис. 1. Пример вопроса, который задавали шимпанзе Саре посредством пластмассовых жетонов. Сара могла отвечать, выбирая один из изображенных внизу вариантов ответа (по: *Premack*, 1976)

ной доске, и Сара могла отвечать на вопросы, помещая на эту доску соответствующие фигуры. Сара освоила 120 пластмассовых символов, хотя ее никто не заставлял осваивать столь обширный словарь *(Premack,* 1976). Она могла выполнять команды и отвечать на вопросы, используя комбинации из нескольких символов. По этой методике Примак и его коллеги обучали и других шимпанзе.

Дьюэйн Румбо *(Duane Rumbaugh,* 1971) применяла другой метод обучения. Она использовала искусственную грамматику названную «йеркиш» (Jerkish) *(Glasersfel,* 1977). Шимпанзе по имени Лана научилась оперировать клавиатурой компьютера, с помощью которой на экран выводились символы слов. Компьютер был запрограммирован таким образом, чтобы распознавать, соответствует ли правилу грамматики использование этих символов или они употребляются неправильно; в соответствии с этим Лана получала подкрепление. Преимущество этого подхода к обучению заключалось в том, что Лана имела возможность общаться с компьютером в любое время дня, а не ожидать установленных часов эксперимента. И другие шимпанзе также научались общаться друг с другом с помощью метода, основанного на использовании компьютера *(Savage-Rumbaugh et ah,* 1978; 1980).

Оценивая результаты этих экспериментов, необходимо иметь в виду и тот факт, что шимпанзе могут обманывать. Они способны использовать непроизвольные намеки, которые могут допускать экспериментаторы, или могут просто научиться последовательности трюков подобно тому, как это делают животные в цирке.

В 1978 г. Гарднеры проводили эксперименты с Уошо в таких условиях, когда сами экспериментаторы не знали ответа на вопрос, предлагаемый обезьяне. Уошо должна была назвать объект, показываемый на слайде, делая соответствующий знак находящемуся рядом человеку, который не мог видеть этого слайда. Второй экспериментатор мог видеть жесты Уошо, тогда как сама Уошо его не видела; при этом экспериментатор не видел слайдов. Уошо должна была назвать 32 предмета, каждый из которых ей показывали четыре раза. Она дала правильные ответы на 92 из 128 вопросов. Подобные тесты проводились и на некоторых других шимпанзе, которые были объектами этих исследований *(Rumbaugh,* 1977; *Premack,* 1976; *Patterson,* 1979).

Вполне возможно, что шимпанзе научаются тому, что они должны делать при получении определенных сигналов, точно так же, как цирковые животные обучаются тому, что им следует делать в ответ на соответствующие сигналы дрессировщика. Чтобы определить, понимают ли шимпанзе смысл знаков и символов, которыми они манипулируют, необходимо провести такой эксперимент, где обезьяне пришлось бы называть предметы в ситуации, отличающейся от той, где происходило научение. В этом плане было проведено множество различных опытов (например, *Gardner, Gardner,* 1978; *Savage-Rumbaugh et ai,* 1980), результаты которых показали, что шимпанзе на самом деле способны называть предъявляемые предметы. Более того, иногда обезьяны делали это спонтанно. Так, например, Ним делал знак собаки, когда видел живую собаку или ее изображение или когда слышал собачий лай *(Terrace,* 1979).

Существуют определенные доказательства того, что шимпанзе могут постигать смысл слов, т.е. что они на самом деле способны употреблять названия различных объектов. Однако их способности не столь очевидны, когда дело касается многих других аспектов языка человека, которые представляют интерес прежде всего при оценке когнитивных способностей шимпанзе. Особый интерес представляет вопрос о том, способны ли шимпанзе вводить в свой репертуар новые (не выученные ранее) «сообщения». Этот вопрос представляется важным и для оценки танца пчел.

По-видимому, иногда шимпанзе создают новые фразы. Сообщалось, в частности, о том, что Уошо выдумала слово «candy drink» («сладкое питье»)

для обозначения арбуза, а лебедя назвала «water bird», т.е. водяной птицей. Однако такие случаи трудно интерпретировать, поскольку существует возможность, что кажущееся новым использование слова является лишь результатом простой генерализации. Например, Уошо научили знаку цветка, когда показывали ей настоящий цветок. Она освоила этот знак, но пользовалась им не только в отношении цветка, но и в отношении аромата табака и запахов кухни. Возможно, что Уошо связала этот знак с запахом цветка и генерализовала его на другие запахи *(Gardner, Gardner,* 1969).

Другая проблема состоит в том, что шимпанзе иногда создают новые комбинации слов, которые выглядят как не имеющие никакого смысла. Любимой пищей Нима были бананы, и он часто комбинировал это слово с другими словами, такими, как питье, щекотание и зубная щетка. Хотя и можно предположить, что «Ьапапа toothbrush* («банан» — «зубная щетка») — это требование банана и зубной щетки, чтобы почистить зубы после съедания банана, но это предположение кажется маловероятным, поскольку банан и зубная щетка никогда не оказывались в поле зрения обезьяны в одно и то же время и Ним никогда не просил тех предметов, которых он не мог видеть раньше *(Ristau, Robbins,* 1982). По-видимому, такие причудливые комбинации слов представляют собой пример игры словами, которая напоминает подобную игру у детей. Экспериментаторы заметили, что Уошо делала знаки и сама себе, когда играла одна, — почти так же, как дети разговаривают сами с собой.

Таким образом, мы можем сказать, что попытки научить шимпанзе и других человекообразных обезьян различным типам человеческого языка имели ограниченный успех. Вероятно, человекообразные обезьяны способны достичь в этом лишь уровня маленького ребенка. Вполне возможно, что различие между человекообразными обезьянами и человеком — это всего лишь различие в интеллекте. Однако вполне вероятной представляется и гипотеза о том, что люди обладают каким-то врожденным аппаратом для освоения языка. Эту мысль первым высказал Хомски *(Chomsky,* 1972). Во всяком случае, описанные здесь эксперименты с человекообразными обезьянами определенно открыли нам такие их способности, о которых мы раньше и не подозревали, и существенно приблизили нас к пониманию когнитивных возможностей этих животных. <...>

ЯЗЫК И ПОЗНАНИЕ

Как мы уже видели, шимпанзе и других человекообразных обезьян можно научить разговаривать с человеком, используя язык знаков, или посредством чтения и письма с помощью пластиковых жетонов, и с помощью символов, которые обеспечивает компьютер. Эти данные заставляют предположить, что шимпанзе можно научить значению слов в том смысле, что обезьяны смогут использовать названия предметов. Они в состоянии создать словарь более чем на сто слов и, по-видимому, способны иногда составлять новые фразы.

Чрезвычайно интересен вопрос, имеющий множество различных аспектов и заключающийся в следующем: обнаруживаются ли в экспериментах с различными вариантами языка обезьян какие-либо когнитивные способности этих животных. Один из аспектов этого вопроса — различие между знанием «как» и знанием «что». Обезьяна может знать, как выпросить подкрепление в том смысле, что она может научиться делать соответствующий жест. Однако это умение нельзя приравнять к знанию того, что, произведя какой-то определенный жест, можно получить за него награду. «Знать что» («know that») подразумевает понимание взаимоотношений между явлениями, выходящими за рамки простой связи-стимула и ответа. Человеческое

«знание как» («knowing how») распространяется на очень многие примеры сложного мастерства, такие, как быстрое печатание на машинке или игра в гольф, где исполнитель может добиваться хорошего результата, не понимая или будучи не в состоянии описать связь между целью поведения и выполняемыми действиями. В других случаях, напротив, люди отчетливо понимают весь процесс, который приводит их к определенной цели, и могут его описать. В своих обзорах Ристау и Роббинс *(Ristau, Robbins,* 1981; 1982) обсуждают вопрос о том, можем ли мы на основе экспериментов с языком понять, каким путем из этих двух действуют человекообразные обезьяны.

Здесь уместно рассказать о результатах некоторых экспериментов, проведенных с Ланой *(Rumbaugh, Gill,* 1977). Лана научилась пользоваться фразами, составленными из пластмассовых символов, чтобы выпрашивать определенные виды подкрепления. Она могла написать: «Пожалуйста машина дать банан» («Please machine give Ьапапа»), что легко можно интерпретировать как знание того, каким путем можно получить банан. Однако Лану попытались также научить называть два предмета: банан и конфеты фирмы «М и М» (M&M candy). Ей по очереди показывали банан и конфету «М и М» и спрашивали (с помощью компьютерной клавиатуры экспериментатора): «Это называться как?» Правильный ответ (с помощью клавиатуры) был бы: «Это называться банан». Правильные ответы подкреплялись. Лане потребовалось 1600 тестов (сочетаний), чтобы научиться решать эту задачу, несмотря на то, что раньше она сотни раз выпрашивала эти лакомства, применяя стандартную фразу: «Пожалуйста машина дать банан». На основе этого возникает предположение, что Лана не знала значения символов, с которыми она раньше манипулировала, выпрашивая конфеты или банан. Однако стоит отметить, что от Ланы первоначально и не требовалось знать значения символов и что стандартное выпрашивание указанных лакомств на основе «знания как» сделалось привычкой, которую трудно изменить. Такую интерпретацию подтверждают данные о том, что при последующей тренировке Ланы, нацеленной на обучение ее называть другие предметы, успеха добились гораздо быстрее. Вполне возможно, что начальные трудности в приобретении Ланой умения называть предметы возникли потому, что она не смогла отличить требования новой ситуации от тех, где символы банана и конфет «М и М» использовались первоначально.

В экспериментах с Сарой Примак *(Premack,* 1976) следующим образом обучал понятию «называется». Перед настоящим яблоком на некотором расстоянии клали его пластмассовый символ. От Сары требовалось, чтобы она заполнила промежуток между ними еще одним пластмассовым жетоном, который должен был обозначать «называется». Таким образом, она явно создавала предложение: «Яблоко (объект) называется яблоко». Понятие «не называется» формировалось за счет присоединения обычного символа отрицания к пластмассовому символу «называется». Когда символ яблока клали на некотором расстоянии перед бананом, от Сары требовалось, чтобы она выбрала правильный символ и заполнила им промежуток между предметами (рис. 2). В этом случае Сара получала награду, если выбирала символ «не называется». Она оказалась способной правильно использовать эти символы и в тестах с названиями реальных предметов, и в последовательностях с другими пластмассовыми символами.

Способность научаться тому, что абстрактные фигуры являются символами объектов реального мира, предполагает, что у шимпанзе есть какое-то понятие типа «знания что», подобное декларативной репрезентации (declarative representation). Однако трудно придумать какое-то доказательство этого, которое никак нельзя было бы связать с особенностями применяемой методики. Ведь вполне может быть, что Сара обучилась просто тому, что жетоны «назы-

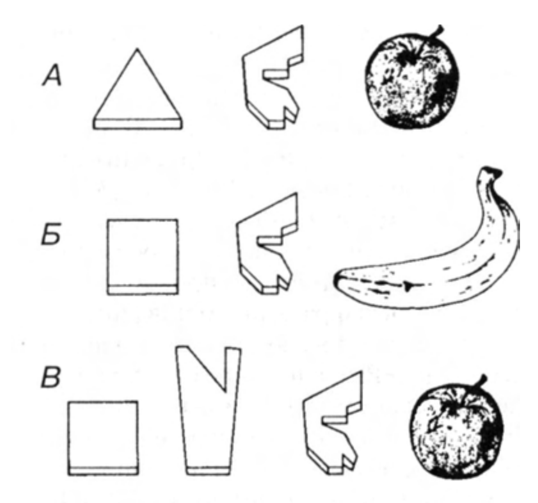


Рис. 2. Методика обучения Сары понятию «называется»:
А — символ «называется» помещают между символом яблока и настоящим яблоком; *Б* — символ «называется» помещают между символом банана и настоящим бананом; *В* — между символом банана и яблоком помещают символ «называется», а перед ним — символ «нет» (по: *Premack, Premack,* 1972)

вается» и «не называется» означают ответные действия, которые нужно выполнить в тех случаях, когда две вещи (например, яблоко и символизирующий его жетон) будут эквивалентны или неэквивалентны. А это разновидность «методики соответствия».

НАМЕРЕННОСТЬ ПОВЕДЕНИЯ

О поведении человека можно сказать, что оно *намеренное* в том случае, когда оно связано с каким-то представлением о цели, которая направляет поведение. Так, если у меня есть психическое представление о желаемом расположении книг на полке и если это психическое представление направляет мое поведение при расстановке книг, то можно сказать, что я ставлю их намеренно. Если же, однако, я ставлю книги на полку в случайном порядке или просто руководствуясь привычкой, то в этом случае процесс расстановки книг не может быть намеренным. Для того, чтобы мое поведение было намеренным, совсем не обязательно, чтобы психическое представление о расположении книг было мною осознано. Хотя категории сознания и намеренности иногда бывают связанными, лучше разбирать их отдельно *(Dennett,* 1978).

Как отмечает Гриффин, наличие у животных психических состояний или намеренного поведения часто особенно рьяно отрицают в тех случаях, где имеется меньше всего доказательных данных. Трудность заключается в том, какие именно данные считать доказательными. С точки зрения Гриффина, такие данные, вероятнее всего, должны быть получены при исследовании коммуникации у животных, в частности, у приматов.

Проясняют ли этот вопрос различные исследования коммуникации у шимпанзе? Вудраф и Примак *(Woodruff, Premack,* 1979) изучали способность шимпанзе к намеренной коммуникации, создавая ситуации, в которых человек и шимпанзе могли кооперироваться или конкурировать при добывании пищи. Они сообщали друг другу посредством невербальных сигналов о том, где находится спрятанная пища. Когда человек помогал шимпанзе, отдавая ей всю найденную пищу, обезьяна успешно посылала и получала поведенческие сигналы о местонахождении пищи. Когда же человек и обезьяна конкурировали друг с другом и человек забирал себе найденную пищу, шимпанзе научилась вводить в заблуждение своего конкурента, не подавая ему нужных сигналов и не принимая в расчет подаваемые человеком поведенческие знаки, которыми он пытался сбить ее с толку. Такое поведение шимпанзе заставляет предположить, что они способны разгадать цели или намерения человека по его поведению и что у них есть определенные знания о том, как человек воспринимает их собственное поведение.

Каммер *(Kummer,* 1982) приводит обзор подобного рода очевидных способностей, проявляющихся у свободноживущих приматов, а Гриффин *(Griffin,* 1981) комментирует случаи *(Ruppell,* 1969) конкуренции за пищу между матерью и несколькими ее почти взрослыми детьми в семье песца. Так, чтобы первому получить пищу, молодой песец может помочиться прямо на морду своей матери. Испытав несколько таких проделок, мать издает сигнал ложной тревоги и, когда молодняк разбегается, хватает пищу. Гриффин отмечает, что трудно интерпретировать такое поведение, если не допустить существования как у матери, так и у молодняка кратковременных намерений и планов. Однако мы должны задать себе вопрос, действительно ли эти животные принимают в расчет мотивы других особей или они просто обучаются эффективным средствам получения пищи в различных ситуациях.

В случае шимпанзе некоторые данные заставляют предположить, что эти обезьяны действительно способны обманывать. Одним из примеров могут служить наблюдения за развитием жеста указывания — нового поведения, которое обезьяны успешно используют для того, чтобы указать на контейнер с пищей или, обманывая экспериментатора, на пустой контейнер. В лабораторных или полевых условиях шимпанзе редко указывают на что-либо, хотя они прекрасно понимают указующие жесты человека. Второе наблюдение касается шимпанзе Сэди, которая указывала на пустой контейнер, когда у нее спрашивали, где находится пища. Когда человек поднимал контейнер и не обнаруживал там пищи, голова Сэди мгновенно направлялась в сторону другого контейнера, в котором, как она знала, находится пища *(Premack, Woodruff,* 1978).

Когда в комнату входил человек, помогающий ей получать пищу, Сэди указывала на ящик с пищей, и указывала на пустой ящик, когда входил человек, который не делился с ней пищей. Каким образом мы смогли бы проверить положение о том, что Сэди намеревалась обмануть человека, который не делился с ней пищей? Деннетт *(Dennett,* 1983) предлагает следующее.

Мы создаем для всех шимпанзе совершенно иную ситуацию: они имеют дело с прозрачными пластмассовыми ящиками. Обезьяны должны были понять, что поскольку они — и любой другой — могут видеть через стенки ящика, то и кто-нибудь другой тоже может видеть и, следовательно, узнать, что именно находится внутри ящика. Затем мы можем провести одноразовый эксперимент на новое поведение, в котором будем использовать прозрачный пластмассовый ящик и непрозрачный ящик, а пищу положим в первый из них. Затем входит экспериментатор-конкурент и дает возможность Сэди увидеть, что он смотрит в правильном направления — на пластмассовый ящик. Если Сэди и в этой ситуации показывает на непрозрачный ящик, то, к сожалению, она действительно не улавливает изощренной идеи обмана. Конечно, и этот эксперимент задуман еще недостаточно совершенно. Прежде всего Сэди могла указать на непрозрачный ящик от отчаяния, не видя лучшего выхода. Чтобы усовершенствовать этот эксперимент, нужно было предоставить обезьяне возможность выбрать еще какой-то вариант поведения, который казался бы ей более подходящим только в том случае, если бы первый вариант поведения она считала безнадежным, как в описанном выше случае. Кроме того, не могла ли Сэди прийти в замешательство от странного поведения экспериментатора-конкурента? А не удивляло ли ее то обстоятельство, что конкурент, не обнаружив пищи там, куда она указала, сразу сел в углу комнаты и начал «дуться», вместо того, чтобы проверить другой ящик? И не должна ли была она удивиться, обнаружив, что ее трюк «сработал»? Ее должно было заинтересовать: неужели ее конкурент-экспериментатор такой бестолковый? Итак, необходимы дальнейшие, гораздо лучше продуманные эксперименты с Сэди и другими существами. <...>

САМОСОЗНАНИЕ У ЖИВОТНЫХ

На протяжении почти 75 лет нашего столетия прочно господствовало представление бихевиористов о том, что субъективные психические переживания животных не могут быть предметом научных исследований. В течение этого времени такие ученые, как Толмен *(Tolman,* 1932), оспаривали эту точку зрения, но они практически никак не влияли на господствующее мировоззрение (см. обзор *Griffin,* 1976). Позиция бихевиористов с логической точки зрения кажется неприступной, однако ее можно обойти различными путями. Один из аргументов заключается в том, что, хотя мы и не можем доказать, что животные обладают субъективными переживаниями, вполне возможно, что на самом деле так оно и есть. А если бы это было так, то что тогда изменилось бы? Другой подход базируется на утверждении, что с эволюционной точки зрения представляется маловероятным, чтобы между человеком и животными в этом отношении был существенный разрыв.

Гриффин *(Griffin,* 1976), который одним из первых начал планомерную атаку на позиции бихевиоризма, использовал оба этих аргумента. По его мнению, изучение коммуникации животных с наибольшей вероятностью должно принести нам доказательства того, что «они обладают психическими переживаниями и сознательно общаются друг с другом». Однако при исследовании языковых способностей, проведенных в последние годы, это давнее обещание оказалось невыполненным. До сих пор вызывает спор поведение шимпанзе, которую обучили некоторым особенностям языка человека, и существует сомнение в том, что когда-либо эти эксперименты позволят нам многое узнать о субъективных переживаниях этих животных (*Terrace,* 1979; *Ristau, Robbins,* 1982). Были предприняты самые различные попытки исследовать субъективный мир животных другими способами, к описанию которых мы и переходим.

Осознают ли животные себя в смысле, что имеют ли они представление о позах, которые принимают, и о действиях, которые совершают? Конечно, поступающая от суставов и мышц сенсорная информация направляется к мозгу, и поэтому животное, по-видимому, должно быть уведомлено о своем поведении. В экспериментах, направленных на выяснение этого вопроса, крыс обучали нажимать на один из четырех рычагов в зависимости от того, какой из четырех активностей было занято животное, когда раздавался звук зуммера *(Beninger et ai,* 1974). Например, если сигнал заставал крысу в тот момент, когда она чистила шерсть (was grooming), то она должна была нажимать на «груминговый» рычаг, чтобы получить пищевое подкрепление. Крысы научились нажимать на различные рычаги в зависимости от того, занимались ли они чисткой шерсти, ходили, поднимались на задние лапки или находились в покое в момент, когда слышала звук зуммера. Результаты подобных экспериментов *(Morgan, Nicholas,* 1979) показали, что крысы способны строить сами инструментальное поведение на основе информации об их собственном поведении от сигналов, поступающих из внешней среды. В каком-то смысле крысы должны знать о своих действиях, но это совсем не означает, что они их осознают. Они могут осознавать свои действия точно так же, как и внешние сигналы.

Многие животные реагируют на зеркала так, как будто они видят других особей своего вида. Однако некоторые данные свидетельствуют о том, что шимпанзе и орангутаны могут узнавать себя в зеркале.

Молодые шимпанзе, рожденные на воле, пользовались зеркалом, чтобы чистить те части своего тела, которые другим путем увидеть невозможно. Гэллап *(Galiup,* 1977; 1979) наносил небольшие пятнышки красной краски на бровь и противоположное ухо нескольким шимпанзе, когда они находились под легкой анестезией. По

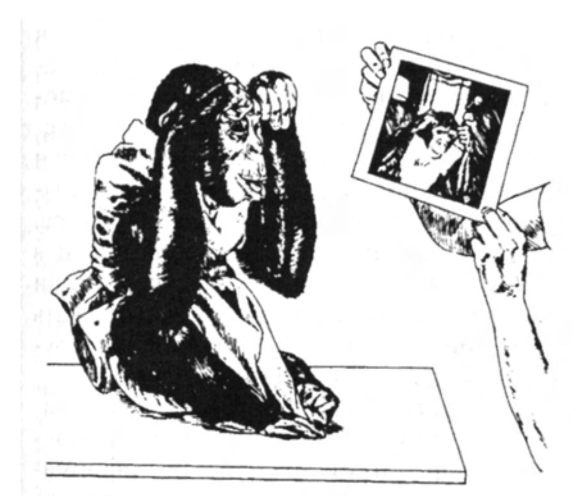


Рис. 3. Шимпанзе Вики имитирует свое изображение на фотоснимке (рисунок по фотографии)

утверждению экспериментатора, шимпанзе, выйдя из наркотического состояния, прикасались к этим частям своего тела не чаще, чем обычно. Тогда он дал обезьянам зеркало. Шимпанзе начали разглядывать свои отражения в зеркале и постоянно трогать окрашенные брови и уши.

Можно ли считать, что способность животного реагировать на какие-то части своего тела, которые оно видит в зеркале, свидетельствует о его самоосознании? Этот вопрос непосредственно связан с более широким вопросом. Свидетельствует ли способность животного подражать действиям других о его «знании себя»? Шимпанзе невероятно искусны в подражании друг другу и людям. Хотя истинное подражание следует очень тщательно отличать от других форм социального научения *(Davis,* 1973), мало кто сомневается в том, что приматы способны к подражанию. Например, шимпанзе Вики, воспитывавшейся в семье Хейесов (Hayes), было предложено скопировать серию из 70 движений. Многие из этих движений она никогда ранее не видела, но десять из них скопировала сразу, как только ей их показали. Вики научилась производить в ответ на соответствующие демонстрации 55 двигательных актов (рис. 3). Она также научилась выполнять довольно сложные домашние дела, например, мыть посуду или вытирать пыль *(Hayes, Hayes,* 1952). Многим из этих действий она подражала спонтанно, без чьих-либо наводящих посылок. Однако шимпанзе по подражательным способностям не смогла сравниться с ребенком. Исследователи считали, что подражательная активность Вики соответствует способностям детей в возрасте от 12 до 21 *мес.* Способность к подражанию иногда считают признаком интеллекта, однако этот тезис стоит взять под сомнение, поскольку подражание наблюдается и у очень маленьких детей, и у самых различных немлекопитающих животных. При изучении пения птиц оказалось, что у многих видов птиц при научении пению наблюдаются некоторые формы подражания звукам, причем некоторые птицы в этом отношении особенно искусны. Попугаи и индийские скворцы майны способны необычайно точно воспроизводить звуки человеческого голоса *(Nottebohm,* 1976).

Чтобы иметь возможность подражать, животное должно получить внешний слуховой или зрительный пример для подражания и добиться соответствия ему с помощью определенного набора своих собственных моторных инструкций. Например, ребенок, который подражает взрослому, высовывая язык, должен как-то ассоциировать вид языка со своими моторными инструкциями, необходимыми для того, чтобы самому высунуть язык. Ребенок при этом совершенно не обязан знать, что у него есть язык, —- он просто должен связать данное сенсорное восприятие с определенным набором моторных команд. Каким образом это происходит, остается загадкой. Однако вопрос о том, необходимо ли самоосознание для осуществления подражательной деятельности, является спорным.

Отчасти проблема состоит в том, что нам необходимо выяснить, что же именно мы подразумеваем под термином самоосознание (selfawareness). Как отмечал

Гриффин *(Griffin,* 1982), многие философы проводят различия между понятиями «осознание», или «знание себя» (awareness), и «сознание» (consciousness). Осознание — это вид восприятия, тогда как сознание включает в себя особый род самоосознания, которое не ограничивается простой осведомленностью о разных частях своего тела или процессах, протекающих в мозгу. Сознание, с этой точки зрения, включает в себя какое-то предположительное знание того, что *Я* испытываю ощущения или думаю, что это Я-существо, знающее об окружающем мире. Мы разобрали несколько примеров того, что животные обладают знаниями в сфере восприятия, т.е. знают непосредственно воспринимаемые характеристики объектов. Однако способность животного сообщать о своих действиях, подражать действиям других или узнавать свое изображение в зеркале не обязательно требует наличия сознания в том смысле, как оно было здесь определено.

Рассогласование между осознанным и неосознанным восприятиями можно наблюдать у людей с повреждениями мозга. Некоторые люди, у которых повреждены определенные области мозга, связанные с обработкой зрительной информации сообщают о том, что они частично ослепли. Они не в состоянии назвать объекты, которые предъявляют им в определенных областях поля зрения. Они утверждают, что не могут увидеть эти объекты; однако, когда их просят указать на них, они зачастую могут сделать это очень точно (*Weiskrantz,* 1980). Один больной точно угадывал, какую линию ему показывали: горизонтальную или диагональную, хотя он и не знал, видит ли он что-либо (*Weiskkrantz et ai,* 1974). Это явление, называемое *слепым зрением,* возникает в результате повреждения тех областей мозга, которые ответственны за опознание зрительных сигналов (visual awareness), тогда как другие области мозга, участвующие в зритель-ном процессе, остаются интактными. Именно эти области мозга помогают больному делать правильное суждение, хотя он и не знает о том, что он видит. <...>

СОЗНАНИЕ И ОЩУЩЕНИЕ СТРАДАНИЯ

Проблема сознания животных таит в себе много трудностей. Спектр научных представлений по этому поводу очень широк. Одни ученые уверены в том, что сознания у животных нет, а другие утверждают, что у большинства животных сознание есть. Существуют исследователи, считающие, что сознание не может быть предметом научного изучения и исследователи, считающие эту тему заслуживающей внимания. Ситуация осложняется еще и тем, что очень трудно прийти к приемлемому определению сознания.

Гриффин *(Griffin,* 1976) определяет сознание как способность организма создавать психические образы и использовать их для управления своим поведением. Это очень напоминает определение, которое предлагает Оксфордский толковый английский словарь. Быть в сознании — значит «знать, что ты сейчас делаешь и собираешься делать, имея перед собой цель и намерение своих действий» *(Griffin,* 1982). Согласно Гриффину (*Griffin,* 1976), «намерение включает в себя психические образы будущих событий, причем, намеревающийся представляет себя одним из участников этих событий и проводит выбор того образа, который он попытается реализовать». Хотя Гриффин и другие исследователи (например, *Thorpe,* 1974) рассматривали намерение и сознание как неотъемлемую часть одного и того же явления, эта точка зрения не является общепринятой. Ранее было показано, что преднамеренное поведение не всегда требует сознания.

Как мы уже видели раньше, многие исследователи полагают, что сознание нельзя сводить только к знанию своих чувственных восприятий. Например, Хамфри

(Humphrey, 1978) понимал сознание как самознание (self-knowledge), которое используется организмом, чтобы предсказывать поведение других индивидуумов, а Хаббард *(Hubbard,* 1975) полагал, что оно подразумевает осознание себя как чего-то отличного от других. Такое знание может быть использовано как основа коммуникации, но это не означает, что сознание непременно включает в себя язык. Мы можем согласиться с Пассингэмом *(Passingham,* 1982), что «говорящий язык революционизировал мысль. Использование языка для мышления создало условия для того, чтобы интеллект мог достичь гораздо более высокого уровня. Животные думают, но люди способны думать абсолютно по-другому, используя совершенно другой код». Несомненно, что вторжение языка изменило сам способ, каким мы измысливаем самих себя. Нам трудно представить себе сознание без языка. Однако это не дает нам права считать, что животные, которые не имеют языка или обладают очень примитивным языком, не имеют сознания. Мы уже видели раньше, что у животных, которые не имеют языка, эквивалентного человеческому, можно обнаружить признаки самоосознания. Поэтому мы не должны приравнивать язык к сознанию.

Могут ли животные испытывать особенное страдание? Если стоять на позиции здравого смысла, то мы склонны предположить, что могут. Когда мы находимся в бессознательном состоянии, мы не страдаем от боли или душевных мук, поскольку какие-то области нашего мозга оказываются инактивированными. Мы не знаем, однако, отвечают ли эти области только за сознание или же за сознание плюс еще какие-то аспекты работы мозга. Таким образом, хотя в бессознательном состоянии мы не испытываем боли, мы не можем на основе этого сделать вывод о том, что сознание и страдание идут рука об руку. Вполне может быть, что все то, что лишает нас сознания, одновременно прекращает ощущение боли, но одно и другое не имеют причинной связи.

У нас нет никакой концепции в отношении того, что может включать в себя совокупность сознательного опыта животного, если таковой существует. Поэтому мы не можем сделать никакого заключения о том, существует ли какая-либо связь между сознанием животных и их чувством страдания. В своем неведении мы, должно быть, очень неправы, когда, думая о животных, полагаем, что ощущение страдания может быть лишь у тех из них, которые обладают интеллектом, языком и у которых обнаруживаются признаки осознанных переживаний.

Есть свои недостатки и свои достоинства в том, что мы используем самих себя в качестве моделей, на которых пытаемся изучить возможности ощущений у животных *(Dawkins,* 1980). Слишком слаба научная основа для проведения аналогии между психическими переживаниями человека и животных. Было бы некорректно с научной точки зрения приходить к какому-то заключению о психических переживаниях животных на основе таких данных. Вместе с тем мы сами делаем заключения о психических переживаниях других людей только на основе аналогии с нашими собственными переживаниями. Когда мы видим, как другой человек страдает или кричит от боли, мы не пренебрегаем этим, хотя и не можем доказать идентичность его психических переживаний с нашими. Мы «истолковываем сомнения в пользу обвиняемого» и приходим к нему на помощь. Быть может, в отношении представителей других биологических видов мы тоже должны истолковывать наши сомнения в их пользу?

В.А. Вагнер
ОТ РЕФЛЕКСОВ ДО ИНСТИНКТОВ[1]

МОГУТ ЛИ ИНСТИНКТЫ ИЗМЕНЯТЬСЯ ПОД ВЛИЯНИЕМ МОРФОЛОГИЧЕСКИХ ПЕРЕМЕН?

О том, что инстинкты, говоря вообще, изменяются, не может быть двух мнений для натуралистов, сторонников эволюционной теории. И положение это ни в каком противоречии с тем положением, по которому инстинкты неизменны, не стоит, или, вернее, стоит в таком же отношении, в каком идея о постоянстве видов стоит к учению о их трансформации.

Вопрос лишь в том, могут ли вести к таким изменениям перемены морфологические и психологические, претерпеваемые организмами.

Начнем с вопроса о переменах инстинктов в связи с переменами телесными, морфологическими.

Вопрос этот был выдвинут давно, но решение его пошло по пути, который ничего не обещал для выяснения наиболее в нем интересного: авторы занялись не выяснением вопроса о том, влияют ли перемены морфологические на перемены психологические, и обратно, в такой мере, чтобы последствия этих перемен могли стать наследственными, — а вопросом о том, что чему предшествует и, вследствие этого, чем и что обусловливается: новые ли инстинкты — особенностями в строении тела, или последние — первыми. Вопрос этот решается ими в трех направлениях:

1. Одни полагают, что физические изменения предшествуют и обусловливают изменения психические, или, говоря иначе: сначала является орган, потом функция.

2. Другие, как раз наоборот, полагают, что психические изменения предшествуют физическим и обусловливают последние. Другими словами: сначала являются психические потребности, а потом обслуживающие их органы.

3. Наконец, третьи полагают, что изменения психические и физические всегда сопровождают друг друга, и взаимно обусловливают их возникновение. Другими словами, что новые психические склонности и повадки являются всегда одновременно с появлением новых перемен в организации.

1. Идея о том, что орган обусловливает функцию, и что вследствие этого физические изменения должны предшествовать психическим, в своей основе имеет факты, свидетельствующие о связи организации с индустрией у многих животных.

У пчел, говорят сторонники этой точки зрения, индустрия такова, какой мы ее видим, потому что их организация соответствующим образом конструирована.

Среди драконовых рыб, например, имеются виды, которые ловят добычу, приманивая ее с помощью специального образования в виде подвижного щупальца на челюсти. Вероятно предположить, что сначала возник этот признак, о котором заранее не могло быть, разумеется, никакого представления, а с этим вместе — и потребности, а затем, когда он возник и сложился до степени, при которой мог оказаться полезным, возник и соответствующий инстинкт: вместо свободного плавания и ловли добычи — держаться неподвижно на дне между камнями и, двигая щупаль-

[1] *Вагнер В.А.* Возникновение и развитие психических способностей. Ленинград: Культурно-Просветительское Кооперативное Товарищество «Начатки знаний», 1925. Вып. 3. С. 49—70. (с сокр.)

цем, приманивать рыбок, ищущих добычу. Тот же путь развития инстинктов должно предполагать и у рыб-прилипал. С помощью особого аппарата на голове они присасываются к кораблям и большим рыбам (акулам, например), к черепахам, сберегая, таким образом, силы на передвижение для ловли добычи. У тех птиц, которые обладают тонким клювом и подходящими для постройки гнезда лапами, гнезда бывают хорошо и сложно устроенными; у тех, организация которых не приспособлена к такой работе, гнезда устроены плохо. Попугаи, например, говорит Уоллес, «со своим горбатым клювом, короткой шеей и ногами и с тяжеловесным телом, совершенно неспособны строить себе гнезда. Они кладут свои яйца в дупло дерева, на верхушку гнилых пеньков или в покинутый муравейник, который им легко разрыть».

Целый ряд фактов стоит, однако в открытом противоречии с таким утверждением: как раз среди попугаев нашелся замечательно искусный строитель гнезд, которого, по гипотезе Уоллеса, вследствие устройства его клюва и ног, для того непригодных, быть не может.

2. Идея о том, что психические перемены предшествуют физическим и обусловливают последние, была высказана еще Ламарком.

Под влиянием новых факторов среды, говорит ученый, у животных слагаются новые привычки, которые оказывают то или другое влияние на морфологическое изменение организма. Не орган создает функцию, а функция создает орган. Другими словами: сначала психика, а потом физика.

Раки носят яички и выходящую из них молодь на нижней стороне абдомена («шейке»), соответствующим образом ее сгибая; надо полагать, что морфологические перемены в придатках, благодаря которым поддерживаются икринки, а позднее молодь, возникли не до инстинкта носить половые продукты в известном месте, а после того, как они стали там носиться.

Толстые покровы тела асцидий образовались, конечно, после того, как они начали вести сидячий образ жизни, а не тогда, когда они жили подвижно, и т.д.

Что дело могло идти в указываемом порядке,— свидетельствуется тем, между прочим, что морфологические приспособления исчезают, когда в них не представляется более надобности: пситирус и пчелы, не собирающие пыльцы, утрачивают приспособления, служащие для этой цели и наблюдающиеся у тех, которые имеют в них надобность. Л. Келлос указал на возникающие явления паразитизма у жуков, живущих на шерсти бобров (другие виды — на шерсти полевых мышей и землероек). Жуки эти — на пути к паразитизму. В связи с этим у них происходят изменения целого ряда морфологических признаков. Причины и следствия перемен здесь, очевидно, лежат в психологических, а не в морфологических факторах. Сюда же, вероятно, придется отнести многочисленные явления мимикрии и покровительственной окраски. Хотя это и не исключает возможности к обратному порядку: изменение формы у камбалы, например, вероятно, явилось »следствием» новых у ней инстинктов, а ее покровительственная окраска — »следствием» этих изменений.

3. Наконец, идея о том, что изменения физические и психические всегда сопутствуют друг другу и взаимно обусловливают свое возникновение, — имеет за себя и против себя одинаково, на первый взгляд, убедительные данные.

Фертон, касаясь этого вопроса, указывает на поразительный факт соответствия морфологических признаков у ос помпил (охотящихся за пауками, которыми кормят своих личинок) повадкам пауков: каждый инстинкт последних вызвал соответствующие изменения и в морфологических особенностях и в инстинктах помпил. Поразительно усовершенствовал траповый паук дверцы своего жилища; не менее поразительно усовершенствовались инстинкты преследующих этого паука помпил и

их морфологические признаки: голова сделалась плоской, передняя пара ног более широкой — то и другое оказывается как нельзя более целесообразным для того, чтобы дать им возможность проникнуть в нору, так поразительно совершенно устраиваемую, и т.д. и т.д. Против этой идеи говорят факты, свидетельствующие, что изменение морфологических и психических признаков может совершаться независимо друг от друга двумя параллельными рядами, причем перемены в этих рядах могут совпадать, но могут и не совпадать друг с другом; новые признаки могут возникать порознь, т.е. морфологические — оставаться неизменными, а психические — изменяться, и обратно: психические — изменяться, а морфологические — оставаться неизменными.

Так, дикие утки в лесистой местности вдоль р. Рио-Гранде в Техасе, по свидетельству Моргана, изменили свой обычный инстинкт и сделались зерноядными. »Они спускаются на колосья хлебов с легкостью черного дрозда и чувствуют себя как дома между высокими деревьями, на которых вьют себе гнезда».

Известны дятлы (в Америке), которые никогда не лазают на деревья, усвоив себе совершенно иные, чем у их родичей, повадки; есть гуси (в Австралии), которые никогда не ходят на воду. Аляпка резко отличается от всех голенастых птиц своими инстинктами: она двигается под водой, разыскивая себе пищу, с таким искусством, как будто водная стихия была родною для птиц этой группы.

Эти явления, очевидно, были бы невозможны, если бы инстинкты и морфологические признаки животных не могли возникать совершенно независимо друг от друга. Есть основание полагать, поэтому, что возникновение и развитие инстинктов, совершаясь по тем же законам, что и морфологические признаки, в большинстве случаев имеют свою независимую историю и свои независимые пути движения. Из того же обстоятельства, что изменения эти большею частью совпадают друг с другом, отнюдь еще не следует, чтобы совпадение это всегда было следствием соответствующих влияний изменившихся инстинктов на морфологические признаки, или наоборот.

Совпадения изменений могут явиться простым следствием естественного отбора, поддерживающим формы, у которых целесообразное изменение в области психики сопровождается соответствующими изменениями в области морфологии.

Случаи, когда эти пути расходятся, наблюдаются очень редко, потому что отбор только при исключительно благоприятных случаях может поддержать такие явления, когда перемены психические расходятся или не соответствуют переменам физическим, так как такое расхождение большею частью должно быть невыгодным для тех форм, у которых оно получило место. Как бы, однако, ни было мало число этих случаев, оно есть, и оно-то именно и указывает нам на возможность независимого возникновения и развития психических и морфологических признаков в виде двух параллельных рядов, то совпадающих, то не совпадающих друг с другом. Есть основание думать, что такой способ возникновения и развития сказанных признаков является господствующим, хотя и наблюдается весьма редко и кажется исключением из правила. Допущение совершенно независимого возникновения особенностей морфологических и психологических не исключает возможности для них оказывать друг на друга известное влияние в своем дальнейшем развитии.

Влияние это, однако, отнюдь не представляет собою фактора, вызывающего перемену, чего-либо в этих переменах обусловливающего; оно выражается в том лишь, что если из возможных перемен морфологических А, В, С и т.д., при психологической перемене М, удерживалась перемена, то удерживалась она, а не другие перемены, не вследствие того, что эта последняя вызывалась или пре-

допределялась психическим уклонением М, а потому, что из возможных морфологических перемен — А являлась наиболее целесообразной в данных условиях жизни в данной среде. Дальше этого влияния перемен психологических на перемены морфологические и обратно — последних на первые — дело не идет.

Примером, поясняющим сказанное, могут служить: жуки-нарывники *(Mylabris),* бабочки-пестрянки *(Zygaena)* и многие другие.

Между этими насекомыми, принадлежащими к различным отрядам, мы замечаем большое сходство в рассматриваемой области явлений.

Нарывники держатся в открытых степях или полях и живут здесь на цветах травянистых растений, собираясь на них во множестве; эти жуки очень тяжелы на подъем и мало подвижны, так что в случае опасности они не уходят, а «притворяются мертвыми», причем подбирают свои ноги и опускают вниз свою голову и сяжки; тогда из сочленений ног выступает жидкость, содержащая ядовитое вещество — «кантаридин». Окраска их надкрылий очень яркая. Насекомоядные животные нарывников не едят.

Beauregard («Les insectes vesicants») взял обыкновенную майскую букашку *(Meloe proscarabaeus)*, принадлежащую к одному с *Mylabris* семейству и обладающую теми же свойствами, и поместил ее в клетку вместе с двумя зелеными ящерицами. Спустя очень короткое время одна из этих последних с некоторой нерешительностью приблизилась-было к жуку, но скоро возвратилась назад. Затем, через некоторое время, ящерица опять приблизилась к жуку и на этот раз быстро схватила насекомое за грудь; в тот же момент жук выделил большую каплю желтой жидкости из сочленения бедра с голенью, и ящерица немедленно отпустила насекомое; она удалилась обратно, мотая головой и вытирая челюсти о стебли и травы, чтобы избавиться от жидкости, вызывавшей жгучую боль. После того, хотя ящерицы и *Meloe* оставались постоянно вместе, но пресмыкающиеся ни разу уже не решились побеспокоить своего соседа — жука.

Бабочки-пестрянки также живут в открытых степях и полях и здесь постоянно держатся на цветах или стеблях трав. Они также очень ленивы, летают медленно, и если их побеспокоить, то «притворяются» мертвыми, подбирают свои ноги и опускают вниз голову и сяжки. При этом у основания хоботка (у *Zygaena Scabiosa)* выступает капля бледно-желтой прозрачной жидкости с запахом, свойственным жидкости, выделяемой коровками *(Coccinella).* Крылья их сравнительно узкие и потому значительно отличаются от крыльев бабочек вообще и, напротив того, по своей форме и положению более напоминают надкрылья нарывников *(Mylabris).* Их окраска весьма разнообразна, но в общем представляет большое сходство с окраской надкрыльев у названных выше «жуков». Насекомоядные птицы этих бабочек в пищу не употребляют.

В обоих случаях определенные морфологические и психологические признаки целесообразно совпадают, вследствие чего и удерживаются отбором.

Из сказанного само собою вытекает, что вопрос о том, которой из двух перемен принадлежит инициатива и что чему предшествует, морфологические — психологическим или последние — первым, утрачивает всякое значение: может случиться и то и другое, как может не случиться ни того ни другого. Какие бы перемены в области морфологии или психологии ни произошли — они сами по себе еще не вызывают соответствующих перемен, — первые во вторых, вторые в первых, они составляют только фактор, при наличии которого естественный отбор удержит соответствующую перемену, если таковая произойдет.

А отсюда уже сам собою вытекает ответ и на поставленный вопрос о том: могут ли воздействия, оказываемые на инстинкты морфологическими переменами, порождать наследственно передаваемые признаки.

МОГУТ ЛИ ИНСТИНКТЫ ИЗМЕНЯТЬСЯ ПОД ВЛИЯНИЕМ ПЕРЕМЕН ПСИХОЛОГИЧЕСКИХ?

Многочисленные и точные наблюдения с несомненностью устанавливают, что разумные способности не только могут подавлять или угнетать инстинкты, но в течение ряда поколений проявление инстинктов, таким образом подавляемых разумными способностями, вовсе не наблюдается. Правда, явление это имеет место не на всех ступенях классификации животных. У многих рыб, например, опыт — и очень суровый — ничему не учит. Так, сазаны, например, заходят метать икру на речные разливы. Мальки до известного возраста живут в ильменях. Прежде, когда такие инстинкты вырабатывались у взрослых (при выборе мест для нереста) и у молодых, «скатывающихся в реки» по достижении известного возраста, — они вполне соответствовали условиям жизни. Но вот эти условия начинают изменяться: сводятся леса, мелеют реки, ильмени высыхают в период времени значительно более короткий. Изменяют ли в новых условиях свои инстинкты эти рыбы? Ничуть не бывало: они начинают гибнуть там, где прежде находили вполне благоприятные для своего развития условия. Обсыхающие ильмени привлекают множество птиц (бакланов, пеликанов, даже ворон и др.), и начинается форменное истребление сазанят миллионами. Местные жители вылавливают мальков на корм свиньям целыми возами. Число погибающей в этот период развития рыбы превышает число добываемой для промысла, по приблизительному подсчету сведущих людей, по крайней мере в пятьдесят раз. Спастись удается очень немногим, иногда с большим трудом. Но приходит пора нереста, и рыбы вновь приплывают класть икру в те же ильмени. И так дело будет продолжаться до тех пор, пока рыба эта либо вымрет в тех местах, где условия жизни для нее неблагоприятно изменились, либо у мальков изменится инстинкт в выборе места для нереста; а это последнее обстоятельство может произойти лишь в том случае, если у некоторых из них «прокинется» уклонение от нормальных инстинктов и они не обнаружат стремления вернуться в реку раньше обычного времени. Отбор сделает остальное. Но до тех пор, пока не произойдет такого новообразования инстинктов, он остается неспособным изменяться путем приспособления к новым условиям.

У высших позвоночных, разумные способности которых могут подавлять деятельность инстинктов из поколения в поколение и в течение неопределенно долгого времени, возможность изменения инстинктов под влиянием этого фактора ничьих сомнений не возбуждает.

Другое дело — вопрос о том, наследуются ли те изменения инстинктов, которые вызываются деятельностью разумных способностей?

Вот факты, которые проливают свет на решение этого вопроса.

Фазаны, которых держали в полуневоле, отводя им определенные лесные участки и ставя кормушки, тетерева, которых из поколения в поколение держали в неволе, приобретали новые навыки вместо тех, которым следовали, руководясь инстинктами, но, вернувшись к свободной жизни, те и другие теряли приобретенное, и прежние инстинкты у них восстановливались в своем первоначальном виде. Птички, которых японцы держат в неволе многие десятки лет и которые »изменили» свои первоначальные инстинкты за невозможностью проявлять их вследствие условий, поставленных человеком, как только ставились в первоначальные условия жизни, оставляли приобретенные навыки и возвращались к своим первоначальным инстинктам.

Когда диктатор Буэнос-Айреса издал приказ, запрещающий охоту на кайпу (вследствие ее истребления), то она страшно размножилась, оставила водный образ жиз-

ни, сделалась наземным животным, стала переселяться с места на место и везде кишела массами[1]. Так, вследствие благоприятно сложившихся обстоятельств, изменились «инстинкты кайпы», — говорит Хетсон, тогда как изменения в прямом смысле слова здесь нет. Тут просто явление, обратное тому, которое описывается у островных птиц, не видевших человека: там птицы научились узнавать в человеке врага по опыту и передали свои знания по традиции, а здесь бобры опытным путем научились узнавать в человеке безобидное существо и передали свои знания, по традиции, своим потомкам. Самый же инстинкт скрываться от опасности сохранился у них в родной неизменности, до мелочей, вследствие чего, когда опасность, с разрешением охоты на них, вернулась вновь, то и инстинкты их вступили в свои права сполна и сразу готовыми.

Это заключение выдвигает новый вопрос огромного значения: как же объяснить себе случаи, когда изменения основных инстинктов, получившие место при участии разумных способностей, оказываются наследственными, если вообще ненаследуемость благоприобретенных признаков признать научно установленным законом? Начнем с фактов.

Дикие собаки, в числе других инстинктов, обладают инстинктом преследования животных определенных видов (species) в качестве добычи. Этот инстинкт делает собак неудобными в культурном хозяйстве, вследствие чего те из них, которые обладают этим инстинктом и содержатся в культурных хозяйствах за некоторые положительные свои качества, в известном направлении дрессируются.

Как бы долго, однако, ни производилась такая дрессировка, сколько бы поколений ни подвергалось ей, молодые собаки будут проявлять свои первоначальные инстинкты и нуждаться в такой же дрессировке, в какой нуждались их родители. В таком именно положении находится дело с собаками Огненной Земли. С нашими домашними собаками, культура которых продолжалась несравненно более продолжительный период времени, случилось нечто иное. Нет ни малейшего основания сомневаться в том, что они в свое время обладали теми же инстинктами, которыми в наши дни обладают собаки Огненной Земли. Как же случилось, что наши домашние собаки совершенно утратили свои первоначальные инстинкты и заменили их новыми? Дело, очевидно, шло таким образом. У некоторых особей наряду с первичным инстинктом прокинулись уклонения, стимулировавшие их деятельность в сторону большей терпимости к домашним животным. Между вновь возникшим признаком и старым инстинктом началась борьба, которая, в условиях свободной жизни, неизбежно привела бы к тому, что это новообразование было бы устранено естественным отбором; но в условиях неволи оно приводит к другим результатам: так как человеку выгоднее и удобнее иметь собак с прокинувшимся новым инстинктом, при котором требуется меньше усилий, чтобы подавить первичный инстинкт собаки, то он путем искусственного отбора поддерживал прокинувшийся признак. В первое время рассчитывать на прочность этого нового признака, может быть, и не приходилось; нужно было продолжать дрессировку и борьбу с первичным инстинктом; однако, по прошествии более или менее продолжительного времени, искусственный отбор привел к тому, что новый признак получил окончательную прочность, а первичный инстинкт путем отбора соответствующих производителей в конце концов превратился в рудимент, неспособный оказывать влияние на поведение животного.

Нет надобности говорить о том, что замена первоначального инстинкта новым явилась здесь не следствием индивидуального приобретения новых знаний (при помо-

[1] Кайпа — нутрия, или болотный бобр (прим ред.-сост.)

щи разумных способностей), которые по традиции, передаваясь потомству, превратились сначала в привычку, а затем в инстинкт; замена эта произошла путем искусственного отбора естественным путем прокидывающихся признаков, если они желательны, и устранением тех, которые нежелательны.

Если это так,— а в правильности этого заключения нет основания сомневаться, — то ясно, что и в условиях свободной жизни возможны такие же процессы, с тою лишь разницей, что искусственный отбор там заменяется естественным. Следующий пример пояснит нам сказанное. Птицы и звери по отношению к предметам, иногда чрезвычайно опасным, не получив соответствующих знаний путем индивидуального опыта и научения, относятся с полной доверчивостью. Таковы почти все птицы и звери островов, не посещавшихся человеком: они не признают в последнем своего врага и подпускают его к себе так близко, что их избивают палками, ловят руками и т.п. Но проходит более или менее длительный период времени — и доверчивые животные становятся осторожными, недоверчивыми, подозрительными, сначала по традиции, — этот путь не наследственен,— а потом и вследствие естественного отбора, путем уклонений инстинктов в сторону требований разумных способностей.

Этот последний путь выясняется самым процессом новообразования инстинктов в естественных условиях жизни животных.

Образование новых инстинктов, по мнению одних ученых, происходит путем медленного накопления новых признаков; по мнению других, они возникают внезапно, путем так называемых мутаций. Между этими мнениями, однако, нет той пропасти, которую хотели в них видеть крайние представители обеих точек зрения.

Выше, говоря о переменах элементарных инстинктов, я уже указал на явления флуктуации и мутаций в этих переменах.

Примером новообразования инстинктов путем медленного накопления признаков могут служить случаи, когда колебания инстинктов заходят за пределы шаблона. Я указал такие явления в постройках тарантулов, у которых наблюдаются уклонения двоякого рода: одни из этих пауков устраивают над своими норами навесы, другие — площадки, третьи — те и другие надстройки.

Развитие этих уклонений находится как раз в таком положении, в котором их уже нельзя признать достоянием небольшого числа исключений; но они далеки еще и от того состояния, при котором определялась бы разновидность.

Мы видим здесь и такие моменты развития этих новообразований, при которых они вполне бесполезны, но видим и такие моменты, когда целесообразность уклонения является уже вполне очевидной и может быть предметом естественного отбора.

Перед нами таким образом превосходный образчик того пути возникновения и развития инстинктов, каким предполагал такое возникновение Дарвин, т.е. медленное накопление полезных признаков, прокидывающихся без участия сознания (без целепонимания) в различных направлениях и удерживающихся отбором в том из них, которое полезно виду в его борьбе за существование.

Совершенно аналогичное явление мы имеем в инстинктах и позвоночных животных.

Так, у мышей одного и того же вида описаны повадки, которые оказываются неодинаковыми: одни делают круги постоянно, другие — периодически; одни влезают на вертикальные поверхности, другие неспособны это делать; одни вертятся вправо, другие влево, и т.д.

Представим себе теперь, что колебания одного из указанных инстинктов в одну сторону увеличиваются, а в другую — уменьшаются; тогда средняя будет уже не там, где она проходила, а в некотором другом месте.

Таким образом колебания инстинктов в одну сторону, медленно накопляясь, в конце концов могут привести к образованию нового инстинкта.

Типическим гнездом городских ласточек в настоящее время продолжает быть гнездо, составленное из комочков земли, скрепляемых между собою с помощью слюны; но рядом с такими гнездами встречаются другие, у которых имеется обособленная часть (фундамент); частички земли скрепляются здесь не одной слюной, но и более или менее многочисленными включениями растительного и животного происхождения.

Инстинкт этот развивается и прокладывает себе дорогу на наших глазах путем медленного накопления признаков. На наших глазах совершается отбор производителей, обладающих этим инстинктом, который может быть до некоторой степени выражен определенными цифрами, так как в числе гнезд, которые сваливаются в течение лета, таких, у которых такой фундамент налицо, несравненно меньше, чем у не имеющих этого признака.

Колебания этих инстинктов, очевидно, могут быть расположены в таком же ряду постепенно накопляющихся признаков, какой мы видим для возникающих инстинктов тарантулов; процесс этот, однако, нельзя себе представить иначе, как совершающимся толчками, хотя бы и чрезвычайно малыми.

Рядом с этими явлениями существуют другие, свидетельствующие о возможности возникновения таких мутаций, которые ведут за собою образование сложных законченных инстинктов.

Я нашел однажды нору тарантула, над входным отверстием которой был возведен купол из паутины, сполна покрывавшей не только входное отверстие, но и часть земли, раз в шесть превышающую площадь входного отверстия.

О том, что особь, у который прокинулся такой новый инстинкт, проявляет его в течение всей своей жизни, я заключаю по следующему факту.

Закончив в течение нескольких дней наблюдения над тарантулом с куполообразной надстройкой на месте, я принес самку с коконом к себе домой и положил ее в ящик с землей, который покрыл стеклом.

В этом ящике тарантул скоро сделал себе нору. Сначала она оставалась открытой, а потом, за несколько дней до выхода молоди, паук устроил над отверстием норы паутинную надстройку, совершенно такую же по устройству, как и та, которая была у него сделана на свободе.

Другой пример, из жизни позвоночных, сообщает Дарвин. У одной собаки внезапно появился инстинкт злобности и ненависти в мясникам, которого не было у ее родителей и который оказался наследственным.

Сказанное о возникновении инстинктов путем медленного накопления признаков и внезапного их возникновения можно формулировать таким образом.

Между медленным накоплением признаков, или, как этот процесс обозначается — между флюктуацией и внезапным их образованием — мутацией, резкой грани нет. И тот и другой процесс в конце концов совершается толчками, в первом случае — незаметно-малыми, во втором — резкими и определенно выдержанными; первые из этих процессов можно сравнить с обычным движением минутной стрелки часов, второй — с тем движением этой стрелки, которое совершается сразу от одного деления к другому. Подтверждает это и сам де-Фриз, свидетельствующий, что периоды образования мутаций сменяются периодами внутренних изменений, подготовляющих новый период усиленного образования новых форм. Этот подготовительный период, по существу своему, представляет явление, совершенно аналогичное медленному накоплению признаков, с той разницею, что процесс флюктуации может быть прослежен во внеш-

них проявлениях, а подготовительный процесс мутаций во внешних действиях не проявляется.

Из сказанного легко понять, каким путем разумные способности, оказывая влияние на инстинктивные действия, могут обусловливать перемены последних: они ничего нового в инстинктивной деятельности не создают, они только поддерживают готовые инстинкты, сложившиеся без их влияния и воздействия, причем, сколько бы времени поддержка эта ими ни производилась, она не вызовет перемены инстинкта до тех пор, пока в инстинкте этом, путем обычных уклонений, не произойдет такого, которое совпадает по своему назначению с требованием разумных способностей. Как только произойдет новообразованный инстинкт (уклонение прежнего), он получает преимущество в борьбе с прежде бывшим и приводит к его деградации, а иногда и к полному исчезновению.

Процесс этот таким образом вполне аналогичен тому, который производится человеком при искусственном отборе случайных уклонений растительных и животных признаков. Как здесь человек, так там разумные способности сами по себе ничего нового создать не могут, но, как только требуемая перемена произошла, человек — в процессе искусственного отбора, а естественный отбор — в процессе новообразования инстинктов в сторону, совпадающую с требованием разумных способностей, — поддерживают уклонение; и получается в первом случае «творчество новых форм» человеком или «творчество новых инстинктов деятельностью разумных способностей».

Таким образом на вопрос: могут ли разумные способности своим влиянием на инстинкты не только изменять их за период индивидуальной жизни без надежд на наследственность новообразующихся признаков, но и создавать наследственно передаваемые перемены, я отвечаю утвердительно, на первый вопрос с оговоркой: в связи и зависимости от уровня развития разумных способностей данной группы животных; на второй вопрос с оговоркой: разум может создавать новые признаки инстинкта не в качестве фактора, способного вызвать эти признаки, а в качестве фактора, способного оказать поддержку независимо от него возникающим признакам, если последние совпадают с его линией поведения.

ОБЩИЕ ВОПРОСЫ, ВЫДВИГАЕМЫЕ ИЗУЧЕНИЕМ ИНСТИНКТОВ

Вопросов этих много; я остановлюсв на двух следующих:

а) Надлежит ли человеку вести борьбу с инстинктами, и если надлежит, то по всему ли фронту или только с некоторой их частью?

б) Прочны ли завоевания разума в борьбе с инстинктами? Начнем с первого из них.

Надлежит ли вести борьбу с инстинктами? Вопрос этот и в целом и в его частях решается не только различно, но у многих авторов в направлениях, совершенно исключающих друг друга. В то время, как одни полагают, что борьба с инстинктами нужна по всему фронту, другие полагают, что ее вести вовсе не нужно; наконец, третьи занимают среднее положение: борьба, по их мнению, нужна, но не со всеми инстинктами, а лишь с некоторыми и в различной степени.

Всматриваясь в аргументацию этих различных мнений, нетрудно обнаружить, что причина разноречия заключается в неясности представления о том, для чего нужна или не нужна борьба с инстинктами. При решении вопроса исходят из соображений общего характера, часто имеющих весьма отдаленные отношения к делу.

Сторонники борьбы с инстинктами по всему фронту рассуждают по следующей аналогии. Известно, что на девять органов, представляющих у человека яв-

ные следы прогрессивного развития (головной мозг, мускулы рук и лица, расширение крестца и входа в таз, а также лопаток и др.), приходится двенадцать органов, идущих к упадку, хотя и способных еще совершать свои отправления (упрощение мускулов ноги и ступни, а также пирамидальной мышцы, 11-й и 12-й пары ребер, обонятельные бугры и носовые раковины, слепая кишка, клыки и пр.), и семьдесят восемь рудиментарных органов, или вовсе недеятельных, или же способных к отправлению только в очень слабой степени. А если это так, если не только поддерживать рудиментарные органы неразумно, но стремление ослабить, а если можно, то и ликвидировать их роль, как приносящую вред, является вполне естественным, то не менее естественным будет и стремление ликвидировать роль инстинктов, как способностей рудиментарных.

Инстинкт — это низшая животная психологическая способность: он глубоко заложен в человеческой природе, всегда готовый вырваться наружу и сказаться так, как сказывается зверь, а не человек.

Нетрудно видеть слабость такой аргументации. Инстинкт — не рудимент и ничего общего с рудиментарными органами не имеет. Он у позвоночных животных возник одновременно с разумными способностями и удержался с этими последними до наших дней. Далее: инстинкты имеют прямое или косвенное отношение к требованиям жизни, и самое их существование является продуктом такого же приспособления организмов к окружающей их среде, как и приспособления морфологические. Лозунг борьбы с инстинктами по всему фронту является, поэтому, равноценным лозунгу борьбы со всеми морфологическими признаками, т.е. абсурдом.

Сторонники инстинктов и противники идеи борьбы с ними в защиту своего учения кладут ряд следующих положений.

Для нормальной жизни организма необходимо гармоническое взаимоотношение функций составляющих его органов, а стало быть, и гармоническое взаимоотношение тех сфер нервной деятельности, из которых одну составляют инстинкты, а другую — способности разумные; в случае же столкновения между этими психологическими способностями, целесообразнее поддерживать не последние против первых, а первые против последних, ибо все, что инстинктивно дается человеку легко, доставляет ему удовольствие и не ведет за собой ошибок и разочарований; наоборот — следование указаниям разума дается с трудом, гораздо чаще доставляет неудовольствие и даже страдания, чем удовольствие, и ведет за собой бесчисленные ошибки.

Нетрудно убедиться, что и эта точка зрения в такой же мере неосновательна, как и первая.

Нерационально требовать гармонического развития органов и функций у человека, когда он сам является несомненным продуктом развития дисгармонического и одностороннего. Головной мозг его при рождении представляет, по справедливому замечанию некоторых антропологов, настоящее уродство (гипертрофию).

Что касается до ошибок и разочарований, к которым ведет человека его разум, и безошибочности инстинктов, которые одни ведут его к неизменному благу и удовольствию, то достаточно будет припомнить итоги эволюции психических способностей на всех ее путях, чтобы видеть, как мало правды в этом заключении. Да иначе и быть не может: инстинкты человека сложились при условиях, существенно отличных от тех, в которых он живет в настоящее время. Одного этого несоответствия достаточно для того, чтобы не строить себе иллюзии. Но это еще не все. Есть обстоятельство, которое делает неприемлемой точку зрения сторонников лозунга: «назад к инстинктам» и по другим, не менее важным соображениям.

Среда и условия жизни, в которых живет человек, меняются. Приспособление к новому является тем более необходимым, чем резче характер этого нового отличается от того, которому он пришел на смену. Приспособления могут совершаться в области как инстинктивных, так и разумных способностей. Но приспособления первых так же длительны, как и приспособления морфологических признаков, ибо законы перемен для тех и других одни и те же. Приспособления, достигаемые с помощью разумных способностей — индивидуальные, а не видовые — могут совершаться быстро. А так как смены условий жизни могут совершаться с большей быстротой, чем смены органических признаков, то ясно, какое огромное значение в процессе приспособления могут играть разумные способности. Для человека, которому приспособляться приходится главным образом к переменам в его общественной жизни, приспособительные перемены в инстинктах являются особенно важными, так как перемены в общественной жизни людей совершаются с быстротою, во много раз превышающей перемены в мертвой и живой природе.

Из сказанного вытекает, что столкновения и борьба между инстинктами и разумными способностями являются неизбежными, а победа разума — необходимой, так как разум первый обнаруживает совершающиеся перемены в общественной среде и на нем лежит огромная задача: изыскать пути к соответствующему приспособлению.

Само собою разумеется, что эти изыскания не всегда могут быть удачными; более того: они могут быть роковыми для определенного периода жизни. Но что же из этого следует? Ведь и перемены инстинктивные происходят отнюдь не всегда в направлении целесообразности, а происходят в разные стороны, из которых целесообразною оказывается только одна, все же остальные ведут к гибели тех, у кого они произошли. Это — во-первых; а во-вторых, нецелесообразные уклонения инстинктов непоправимы, ибо инстинкты неспособны оценивать происшедшее; естественный отбор попросту «отсекает» их, тогда как неудачные попытки разумных способностей ими оцениваются и в нем же находят средство быть исправленными.

Третья точка зрения на вопрос о том: нужна или не нужна борьба с инстинктами? — заключается в том, что борьба нужна, но не по всему фронту, а лишь с некоторыми из них и в такой мере, в какой этого требует цивилизация.

С этим мнением в той его формулировке, в какой оно сделано, согласиться тоже нельзя, ибо что такое требования цивилизации?

Пройдите по проспекту 25-го Октября; на пути вы встретите сотни магазинов, содержание которых приблизительно таково: 50% — обслуживают флирт, 40% — инстинкты питания, 9% — инстинкты самосохранения и лишь 1 % — запросы просвещения. И все это как раз то, что требуется цивилизацией. В этом ли направлении нужно поддерживать инстинкты, в случае расхождения их с требованием разумных способностей? Не в обратном ли направлении должна идти эта борьба, — не в том ли, чтобы 50% обслуживали просвещение и только 1% обслуживал флирт, если это обслуживание вообще необходимо?

С точки зрения данных сравнительной психологии сказанную идею надо формулировать несколько иначе: борьба с инстинктами необходима во всех случаях, когда инстинкты влекут за собой констатируемые разумом вредные последствия для жизни в данных условиях времени и среды. Формулировать ответ на вопрос таким образом должно потому, во-первых, что на прямом эволюционном пути его направление шло в сторону разумных способностей, из чего уже само собою следует, что естественный отбор призвал «разумные способности признаком, заслуживающим поддержки»; далее, во-вторых, потому, что количество инстинктов на этом пути не увеличивалось, а уменьшалось, и наконец, в-третьих, потому,

что борьба разумных способностей с инстинктами есть факт, смысл которого выясняется всею совокупностью данных прогрессивной эволюции.

Указанными соображениями я и ограничу свой эскизный ответ на первый из поставленных вопросов: нужно ли вести борьбу с инстинктами, — эскизный потому, что в другом месте мне придется говорить о нем не попутно и не для того, чтобы указать на их бытие, а по существу предмета.

Такой же эскизный ответ и по тем же причинам я постараюсь дать и на второй из поставленных выше вопросов о том: в какой мере прочны завоевания разума в его борьбе с инстинктами?

Вопрос этот не менее труден, чем первый, и так же, как и он, спорен. Чтобы понять, почему это так — достаточно будет вспомнить, что в основе поставленного вопроса о прочности перемен инстинктов, под влиянием разумных способностей, лежит вековой и до сего времени не законченный спор о наследственности благоприобретенных признаков. Спор этот велся и до сего времени ведется только на основе морфологических данных; психологи с ним считались мало, а то и вовсе не считались.

Мне придется поэтому остановиться лишь на изложении своего мнения по этому вопросу.

Я считаю точку зрения Вейсмана на ненаследуемость благоприобретенных признаков доказанной; с тем вместе, однако, я полагаю, что принцип этот не исключает возможности благоприобретенным признакам прокладывать свой путь к тому, чтобы занять место среди признаков, сначала равноценных наследственным, а затем сделаться таковыми и фактически. Здесь на первый взгляд как будто бы есть противоречие. Мы увидим сейчас, что этого нет.

Начну издалека,— с явлений более простых,— с взаимоотношений перемен морфологических к психологическим и наоборот, психологических к морфологическим.

В литературе предмета по этому вопросу, как я уже сказал это выше, высказывались мнения трех категорий. Одни авторы полагали, что морфологические перемены предшествуют психологическим и их обусловливают; другие, как раз наоборот, что последние предшествуют первым и их обусловливают; наконец, третьи, что те и другие сопутствуют друг другу и взаимно обусловливают друг друга.

В своей книге »Биологические основания сравнительной психологии»[1] я изложил те соображения, на основании которых не считаю возможным присоединиться к какой-либо из этих трех точек зрения на предмет. Я полагаю, что согласованность в наследственных изменениях морфологических и психологических перемен устанавливается без всякого влияния той или другой из них друг на друга. Перемены эти в области как морфологии, так и психологии происходят независимо друг от друга, двумя параллельными рядами, причем перемены в этих рядах могут совпадать[2], но

[1] Т. II. С. 231 и след.

[2] Как далеко могут идти такие совпадения и в каких деталях могут они выражаться, это можно видеть на следующем примере.

Один и тот же зоологический вид стерляди рыбаками подразделяется на несколько вариантов, в которых, между прочим, имеются — остроносые и тупоносые стерляди. Сходные во всех своих остальных признаках и различаемые между собой указанными особенностями, рыбы эти оказываются различными и по своим повадкам, которые, по-видимому, никакого отношения к этим морфологическим особенностям не имеют: остроносая постоянно переходит с места на место, вследствие чего в Твери ее, по свидетельству Сабанеева (Природа. 1875. №. 4), называют ходовою; тупоносую же стерлядь называют стоялою, так как она придерживается определенного места.

могут и не совпадать друг с другом; новые признаки могут возникать порознь, т.е. морфологические оставаться неизменными, а психические изменяться, и обратно: психические изменяться, а морфологические оставаться неизменными.

Случаи когда животные, обладая расходящимися психическими и морфологическими признаками, не устраняются естественным отбором, наблюдаются очень редко, так как такое расхождение большею частью невыгодно для тех форм, у которых оно получило место. Как бы, однако, ни мало было число этих случаев, оно есть, и оно-то именно и указывает нам на возможность независимого возникновения и развития психических и морфологических признаков в виде двух параллельных рядов, то совпадающих, то не совпадающих друг с другом. Скажу более: я полагаю, что такой способ возникновения и развития сказанных признаков является господствующим, хотя и наблюдается чрезвычайно редко и кажется исключением из правила[1].

С точки зрения этой возможности, картина эволюции психических признаков (в их взаимоотношении) может быть представлена в форме следующей схемы (рис. 1).

Схема эта представляет два параллельных ряда эволюции морфологических и психических признаков животного.

Совокупность его определенных морфологических признаков в тот момент, когда начинается история его дальнейших изменений, вполне соответствует определенным психическим признакам.

Затем по причинам, каковы бы они ни были — все равно, возникают изменения, как морфологические, в разные стороны и без всякого плана (рис. 1 в M^p a^1, b^1, c^1, d^1), так и психические (рис. 1 в P^1, e^1, f^1, g^1, h^1,), совершенно независимо друг от друга и без всякого друг к другу отношения.

Предположим, что изменения эти: a^1, b^1, c^1, d^1, с одной стороны, e^1, f^1, g^1, h^1 — с другой, так мало соответствуют друг другу, что особи, их получившие, не только не становятся в условия более выгодные для борьбы за существование, чем те особи, которые таких изменений не получили, а еще в условия гораздо менее выгодные. Прямым последствием такого положения будет то, что все эти возникавшие перемены (рис. 1, abed и efgh) не получат дальнейшего развития, и к концу эпохи, за которую они имели место, вид останется с теми же морфологическими и психическими признаками (M^2 и P^2), с которыми он был в самом ее начале (т.е. M, и P,).

Предположим далее, что в следующую эпоху произошли перемены иного рода.

Психические признаки остались неизменными и сохранились до конца эпохи (P^3), а морфологические, разнообразно изменяясь (a^2, b^2, c^2, d^2), получили, между прочим, направление M^2P^3, причем новое отношение морфологических признаков к психологическим, оставшимся неизменными, оказалось более выгодным в борьбе за существование, чем первоначальное. Ясно, что особи, получившие такие морфологические уклонения, будут иметь преимущество в борьбе за существование перед своими конкурентами.

[1] Это заключение мое на основе одной категории фактов вполне совпадает с идеей Леба, построенной на другой их категории.

Ученый утверждает, что существующие виды составляют только бесконечно малую часть тех, которые могли бы родиться и, вероятно, рождаются каждый день и ускользают от нашего внимания благодаря отсутствию жизнеспособности.

Только малое число видов обладает живучестью; это — те формы, дисгармония которых не слишком велика. Разногласия и неудачные наброски являются правилом в природе, гармонически составленные системы — только исключение. Но обыкновенно мы видим только последние и получаем ложное представление, будто «прилаживание» частей к «общему плану» — явление обычное в одушевленной природе, отличающее ее от неорганического мира.

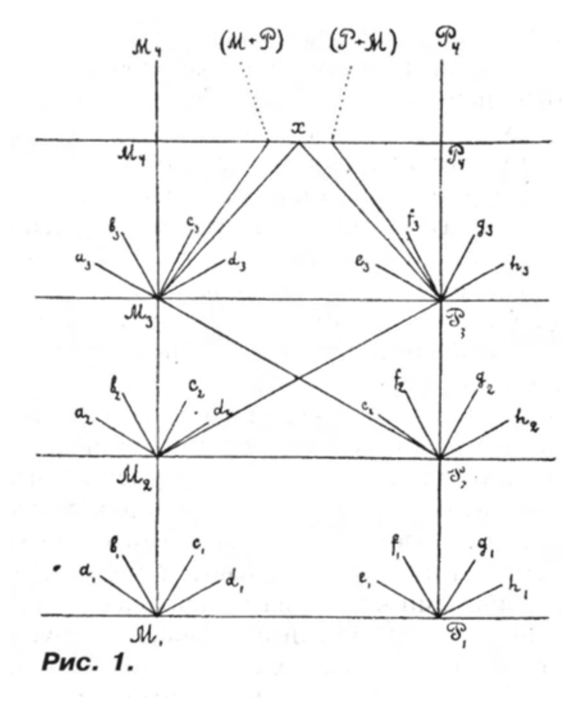


Рис. 1.

И обратно: если останутся без перемен признаки морфологические (M^2) и перейдут такими к концу эпохи (M^2), а признаки психические среди многочисленных неблагоприятных перемен (e^2, f^2, g^2, h^2), получат изменения в направлении P^2 — M^2, причем новое отношение психических признаков с морфологическим окажется более выгодным в борьбе за существование, чем оно было в положении M^2P^3, то преимущество в борьбе за существование будет, очевидно, на стороне форм M^3 (P^3 — M^3). Такой случай нам представляет, например, аляпка, о которой речь шла выше. Морфологические особенности этой птицы, очевидно, остались неизменными от той эпохи, когда у этих птиц отношение психических признаков к морфологический было иное, более близкое к остальным ее родичам; а психические признаки изменились в сторону более благоприятную в борьбе за существование.

Может быть, наконец, и третий случай: получив определенные морфологические и психические признаки к концу данной эпохи — M^3 и P^3, те и другие начинают изменяться, как и прежде, во все стороны (a^3, b^3, c^3, d^3 для морфологических признаков и e^3, f^3, d^3, h^3 для психических). Предположим, что среди них со стороны морфологических изменений есть одно M^3x, которое случайно совпало с переменой психических P^3x, — причем совпадение это выгодно для животного и дает его обладателю средство одержать победу над конкурентами; тогда, очевидно, естественный отбор поддержит совпадение. Таким образом перед нами будет факт, указывая на который, сторонники учения, предполагающего возможность возникновения новых психических признаков лишь под влиянием изменений признаков морфологических, получат основания утверждать, что данный случай как раз подтверждает их точку зрения; а сторонники противоположного учения, ссылаясь на тот же случай, могут утверждать как раз противоположное, а именно, что изменение признаков психологических явилось причиной перемен морфологических.

На самом же деле мы имеем лишь редкий случай удачных совпадений в соответствующих изменениях морфологических и психологических перемен.

Указанные взаимоотношения в эволюции морфологических и психологических перемен остаются таковыми же и для взаимоотношений разумных способностей к инстинктам.

Наследственность благоприобретенных знаний, а стало быть, и перемен вследствие влияния разумных способностей на инстинкты у животных, ни путем опыта, ни путем наблюдений не доказана. Все, что мы знаем пока, это то, что перемены в инстинктах под влиянием разумных способностей, как бы длительно ни продолжалось это влияние (известны случаи, когда влияние это продолжалось столетия на длинном ряде поколений) — наследственно не передаются.

Прирученные тетерева, например, в неволе, с каждым новым поколением, все реже и слабее издают крики, предупреждающие об опасности при приближе-

нии человека. Образовавшиеся с первых же поколений традиции укрепляются в ряде последующих; молодые особи, подражая старым, научаются вести себя по отношению к людям доверчиво. Стоило, однако, вернуть этих птиц в условия нормальной жизни, стоило прекратиться влиянию традиции, как отношение к человеку изменялось с первого же поколения: молодые птицы относились к нему так, как их учил инстинкт диких птиц своего рода.

Наряду с этим, однако, имеются данные, которые как будто бы говорят о другом; они говорят о том, что если влияние разумных способностей на инстинкты будет очень длительным (тысячелетия, а может быть, и десятки тысяч лет), то инстинкты изменятся в том направлении, в котором на них воздействовал разум. Возникает опять мысль о противоречии и неясности: вопрос из принципиального превращается в неопределенно-условный: просто длителен период — приобретенные признаки не наследственны, очень длителен — они становятся наследственными. Где же грань этой длительности, и может ли она — эта грань — быть установлена вообще? Разумеется, не может, ибо таковой не существует. Существует то, что мною указано для случаев целесообразности совпадения перемен морфологических и психологических; разница в том лишь, что здесь взаимоотношения устанавливаются не между морфологией и психикой, а между различными категориями психических способностей, из которых каждая, развиваясь своими путями и независимо друг от друга, могут иногда совпадать друг с другом и, в случае целесообразности такого совпадения, удерживаться отбором.

Что дело шло именно таким образом, в этом нас убеждают многочисленные факты сравнительной психологии. Вот один из них.

Эволюция инстинкта страха у животных прошла не длинный, но поучительный путь, важнейшими этапами которого являются: инстинкт страха — ничем не осложненный и никакими другими психическими способностями не дополненный. Далее следует ряд модификаций этого первичного инстинкта под влиянием разумных способностей: трусость, осторожность, подозрительность, недоверчивость и т.д. Все эти модификации оказываются наследственными: есть виды животных наследственно осторожные, недоверчивые, как есть виды наследственно неосторожные и доверчивые[1].

Как же могло произойти, что перемены благоприобретенные превратились в наследственные? Ответ прост.

Разумные способности оказывали соответствующее влияние на инстинкт страха и видоизменяли его индивидуально. Такие перемены оставались, однако, не наследственными, как бы ни был длителен период этого влияния; но если наступал момент, когда среди многочисленных уклонений инстинкта страха получало место такое, которое совпадало с требованиями разумных способностей, то естественный отбор поддерживал его, как полезный признак для жизни вида.

[1] По поводу этих терминов необходимо сделать следующую оговорку. Осторожность и неосторожность, доверчивость и недоверчивость «общая психология» рассматривает, как особенные способности неизвестного происхождения, которые противопоставляются в качестве антитезы такой же самобытной способности и также неизвестного происхождения. Это такая же вульгарная точка зрения, как представление о тепле и холоде в качестве самостоятельных и противоположных друг другу начал. Физики знают только одно реальное явление—теплоту; холод — это не антитеза, а условное понятие о малом количестве теплоты. Доверчивость и недоверчивость — это антитезы для людей, незнакомых с научной психологией; а с точки зрения последней у животных имеется только страх, а то, что называется доверчивостью, есть отсутствие страха, и ничего более.

Если этот процесс имеет место у животных, то легко понять, какую роль он играет у человека в процессе его культурной эволюции, принимая во внимание, во-первых, огромное значение его чрезвычайно развитых разумных способностей, и во-вторых, превращение элементарных традиций у животных — в подлинную социальную наследственность, длительную и очень мощную.

<...> К сказанному остается присоединить, во-первых, что при редукции указанных достижений раньше всего исчезают позднейшие приобретения, позже всех — первичные, которые, в качестве рудимента, остаются неизменными неопределенно долгое время и после того, как перестали функционировать; а в связи с этим, во-вторых, что ликвидация модификаций инстинкта страха, если бы представилась необходимость это сделать, вследствие требования коллективной мысли, будет тем более легко достижимой, чем она дальше отстоит от первичного инстинкта.

Отмеченные обстоятельства имеют огромное значение в вопросе о борьбе с инстинктами, в том смысле и в том направлении, в котором это мною выше сказано: они дают ключ к решению одной из важнейших задач воспитания. Вместо беспорядочного метания от одной случайно проявленной модификации инстинкта к другой, вследствие отсутствия всякого представления о преемственной зависимости их друг от друга и неодинаковой трудности бороться с ними, — руководители подрастающих поколений получат возможность к планомерной работе. Руководясь схемой модификаций инстинктов, с которыми приходится иметь дело, и памятуя, что борьба с теми из них, которые явились позднее (страх перед новшеством вообще и новыми идеями в частности), несравненно легче, чем с теми, которые явились раньше (с недоверчивостью и осторожностью), не трудно будет установить линию своего поведения и — что всего важнее, конечно — получить основы для предвидения и предсказания.

Н. Тинберген

ИЗУЧАЯ МИР ПТЕНЦА[1]

ВЫПРАШИВАНИЕ КОРМА

Реакция выпрашивания корма у птенца, только что появившегося на свет, открывает перед наблюдателем уникальную возможность изучить мир животного, лишенного какого бы то ни было личного опыта. Разве не удивительно, что это крохотное существо, не успев выбраться из скорлупы, «знает» не только, как выпрашивать и проглатывать корм, но и откуда и когда его ожидать? Птенец «знает», что корм поступает от родителей, и «знает», что получит его с кончика клюва — именно поэтому свои настойчивые клевки он направляет почти исключительно на кончик родительского клюва. Говоря языком исследователей поведения, выпрашивание корма представляет собой реакцию на стимулы, поступающие от взрослой птицы. Реакция эта является врожденной и стимулируется, несомненно, какими-то весьма специфическими раздражителями, которые присущи только родителям и которые помогают птенцу отличить кончик родительского клюва от всего остального, что его окружает.

Нас, естественно, заинтересовала природа этих раздражителей. В литературе мы нашли несколько наблюдений, которые, казалось, подтверждали, что тут мы снова встречаемся с реакцией, зависящей от очень малого количества «сигнальных стимулов». Известный немецкий орнитолог Хайнрот *(Heinroth,* 1928), выводивший в неволе чуть ли не всех центральноевропейских птиц, чтобы изучить их развитие и поведение, писал, что его птенцы серебристой чайки имели привычку клевать все красные предметы, и особенно те, которые находились так низко, что их можно было клевать сверху вниз. По его мнению, это стремление клевать красные предметы указывало, что их естественным кормом было мясо, а направление клевков вниз согласовывалось с тем, как птенцы склевывают с земли пищу, отрыгнутую взрослыми. Однако на этот раз необычайно тонкая научная интуиция изменила Хайнроту. Наблюдения за тем, как серебристые чайки кормят птенцов в естественных условиях, показали, что родители, отрыгивая корм, обычно не допускают, чтобы птенцы склевывали его с земли (хотя иногда это и случается), но зажимают кусок в кончике клюва и подают его птенцу. Кроме того, корм никогда не бывает красным. Во всяком случае, сам я красного корма ни разу не видел.<...>

КРАСНОЕ ПЯТНЫШКО НА РОДИТЕЛЬСКОМ ПОДКЛЮВЬЕ

По-другому и, несомненно, правильнее истолковал поведение хайнротовских птенцов Гете *(Goethe,* 1937). По полевым наблюдениям он знал, как серебристые чайки кормят птенцов, и, заметив, что птенцы довольно метко целятся в красное пятнышко на подклювье взрослой птицы, пришел к выводу, что тенденция клевать красные предметы в действительности представляет собой реакцию не на корм, а *на* красное пятно у кончика клюва. Для проверки он придумал довольно простой опыт. Он поднес к птенцу голову взрослой серебристой чайки примерно в том же положении, в

[1] *Тинберген Н.* Мир серебристой чайки. М.: Мир, 1974. С. 176—214 (с сокр.).

каком чайка держит ее, когда кормит птенцов. Птенец клюнул, словно это был кто-то из родителей. Тогда Гете взял другую голову и закрасил красное пятнышко желтой краской. Теперь птенец хотя и клевал клюв, но много реже.

Гете использовал в этом опыте двух птенцов, взятых из гнезда сразу же после их появления на свет. Оба птенца вместе клюнули «нормальную» голову 66 раз, а голову без красного пятнышка за тот же срок всего 26 раз. Затем, чтобы полностью удостовериться, что такое предпочтение красного цвета носит абсолютно врожденный характер, Гете повторил тот же опыт с искусственно выведенными птенцами. Инкубаторные птенцы, разумеется, никогда прежде не видели других серебристых чаек, но они клюнули «нормальную» голову 181 раз, а голову с чисто желтым клювом 58 раз.

Такая особая чувствительность к красному цвету подтверждалась еще и реакцией на красные предметы, по внешнему виду довольно-таки заметно отличавшиеся от клюва серебристой чайки, например, на вишни и на красные подметки пляжных сандалий.

Мы решили, что этой проблемой стоит заняться поглубже. В том, что птенцы реагируют на красное пятнышко, сомневаться не приходилось. Но поскольку клюв без красного пятнышка все-таки вызывал некоторые реакции, оставалось предположить, что родительский клюв обладает еще какими-то качествами, которые воздействуют на птенца. Кроме того, нужно было объяснить тенденцию клевать сверху вниз. Интерес к вишням и к пляжным сандалиям явно свидетельствовал о том, что изготовить модели, способные стимулировать реакции, будет не так уж трудно. А тот факт, что реакции на самые примитивные модели не были редкими, говорил, что мир птенца заметно отличается от нашего — ведь нам бы и в голову не пришло, что сандалия, да еще пляжная, способна отрыгнуть корм.

МЕТОДИКА ЭКСПЕРИМЕНТОВ С МОДЕЛЯМИ

Поэтому летом 1946 года я забрал своих студентов-зоологов на двухнедельные практические работы в колониях серебристых чаек на одном из Фризских островов. Мы привезли с собой множество довольно причудливых моделей, изображавших серебристую чайку, и начались исследования, которые мы с увлечением вели четыре следующих сезона. Результаты этой работы я опишу подробно, потому что, как мне кажется, мы избрали идеальный объект для исследований подобного рода. Отыскивать каждый день только что появившихся на свет птенцов было сравнительно несложно, и они отлично реагировали на большинство моделей. Птенцы сохраняют эту врожденную реакцию довольно долго, и хотя в процессе научения их поведение несколько меняется, избегать таких камней преткновения обычно бывает нетрудно. В итоге мы смогли получить неплохие статистические данные об относительной эффективности различных моделей. Всего мы зарегистрировали свыше 16 000 клевков и в некоторые дни наблюдали более 500 реакций.

КРАСНОЕ ПЯТНЫШКО ВОЗДЕЙСТВУЕТ ЦВЕТОМ И КОНТРАСТНОСТЬЮ

В первую очередь нам следовало установить, обязательно ли пятнышко должно быть красным или сойдет любое пятно другого, более темного, чем клюв, цвета. На это нас натолкнуло равнодушие насиживающих птиц к цвету яиц, в чем мы уже успели убедиться. Мы изготовили из картона серию плоских моделей головы серебристой чайки в натуральную величину. Одну модель мы покрасили в естественный

цвет, хотя и довольно приблизительно. Клюв был желтым, без каких-либо деталей, кроме красного пятнышка. Другие модели отличались от этой только цветом пятнышка: одно было черным, другое — синим, а одно — так даже белым. Ну, и конечно, на одной модели пятнышка не было вовсе. Вооружившись таким пособием, мы взяли несколько птенцов, только что вышедших из яйца. Поскольку вылупившихся птенцов родители греют, пока они не высохнут, мы не сомневались, что еще не обсохший птенец не успел узнать на опыте, чем является для него родительский клюв.

Сначала мы предлагали птенцам наши модели прямо в гнезде. Кое-какие реакции мы получили, но очень мало, так как птенцы прижимались к стенкам гнезда и замирали — вероятно, потому, что взрослые птицы, кружась у нас над головами, непрерывно испускали «крики тревоги». Тогда мы решили забрать птенцов в какое-нибудь спокойное место за пределами колонии. А чтобы пролетающие чайки своими криками не мешали нашей работе, мы поставили палатку, где и расположились со всеми удобствами. <...>

И вот мы предложили птенцу одну из наших моделей. Чтобы стимулировать побуждение клевать, мы всегда начинали эксперимент с того, что трижды испускали мяукающий крик взрослой чайки. Затем модель подносили к птенцу и чуть-чуть покачивали. Один наблюдатель следил за временем и сообщал нам, когда истекали тридцать секунд, другой записывал число клевков. Затем птенца возвращали приемной матери, которая тут же выдавала нам следующего птенца, и ему предъявлялась другая модель. Потом наступала очередь третьего птенца и так далее, пока каждый из них не получал возможности продемонстрировать свою реакцию на каждую модель. Когда работа шла с тремя птенцами и шестью моделями, это означало серию из 48 экспериментов по 30 *с* каждый. Непрерывная смена моделей была необходима, потому что лучше всего птенцы реагировали при первой пробе, затем реакция становилась все более вялой. Позже, проголодавшись, они вновь начинали реагировать лучше. Таким образом, если бы мы предъявляли всем птенцам при первой пробе одну и ту же модель, она получила бы больше реакций, чем того заслуживала. А потому нам приходилось тщательно следить за тем, чтобы шансы у всех моделей были равны.

Смотреть, как птенцы клюют модели, — занятие чрезвычайно увлекательное. Они долго следили глазами за ее движениями и вдруг клевали. Иногда они сжимали клювиком кончик клюва модели, и слюна портила наших картонных чаек. Иногда же, не удержавшись от соблазна, мы проводили одновременно и другие опыты, например подражали крику «хахаха». При этом птенцы припадали к земле или отбегали к какому-нибудь укрытию и прижимались там. Пугливостью они не отличались и в качестве укрытия обычно избирали кого-нибудь из нас. До тех пор пока их держали в тепле и уюте, они не испражнялись. Но когда с ними начинали работать, иной раз случались мелкие неприятности. Мы обнаружили также, что можем подозвать птенцов, имитируя мяукающий крик. Несколько раз мы заставляли их бегать из угла в угол, мяукая по очереди. Удивительно интересными были эти крошки!

После того как они вносили свою — и весьма существенную! — лепту в наши исследования, их возвращали в родные гнезда, где они скоро получали сытный обед.

Реакции на модели первого набора разделились, как показано на рис. 1. Первый вывод был просто подтверждением работы Гете — модель с красным пятном вызывала гораздо больше реакций, чем модель с чисто желтым клювом. Но и другие цвета вызывали много реакций — черный, синий и даже белый! Это показывает, что птенца стимулирует контраст между пятном и общим цветом клюва. Однако, если бы воздействовал только контраст, черное пятно получило бы больше

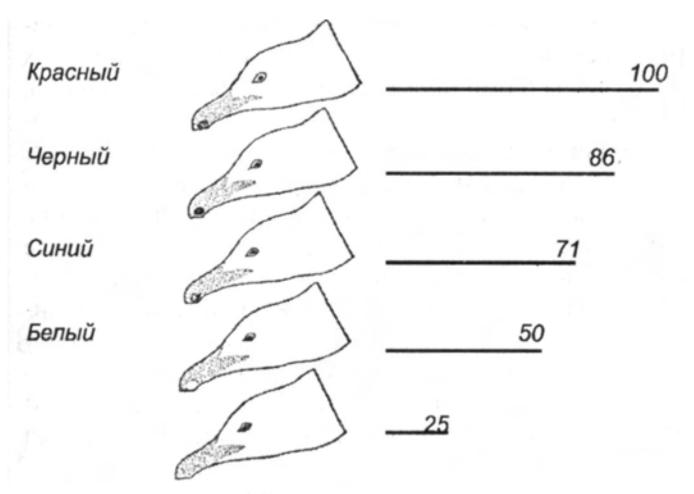


Рис. 1. Количество клевков, стимулированных моделями клюва с пятнышками разного цвета

реакций, чем красное, так как черный цвет контрастнее по отношению к желтому, чем красный. И мы были вынуждены прийти к выводу, что красное пятно воздействует и своим цветом, и своей контрастностью.<...>

ЦВЕТ КЛЮВА ИГНОРИРУЕТСЯ

Что важен был именно красный цвет, стало ясно, когда мы решили определить воздействие окраски клюва. До сих пор мы сосредоточивали внимание только на воздействии пятнышка. Но произойдут ли какие-нибудь изменения, если клюв будет не желтым? Мы изготовили серию моделей с клювами разного цвета — красным, желтым, белым, черным, зеленым, синим. Пятнышка на этих моделях не было, потому что оно внесло бы меняющийся фактор различий контраста между его оттенком и общим тоном клюва. Результаты этой серии опытов очень интересны. Желтый клюв получил не больше реакций, чем черный или зеленый, зато красный клюв получил их вдвое больше, чем любой из остальных. Это убедительно доказывает привлекательность именно красного цвета. И тут мы получили первое указание на ограниченность сенсорного мира птенца. Хотя насыщенный желтый цвет клюва и объективно, и на взгляд человека характерен и заметен не менее, чем красный цвет пятна, птенцу было совершенно все равно, желтый ли перед ним клюв, черный, синий или белый.

В качестве своего рода зигзага в сторону мы решили сравнить модель «естественной» расцветки с моделью, клюв которой был чисто красным. Как мы и ожидали, вторая модель получила несколько меньше реакций, чем первая. Это, несомненно, объяснялось тем, что у первой модели не только цвет был правильным, но и имелся контраст между пятном и клювом.

ЦВЕТ ГОЛОВЫ

Убедившись, что цвет клюва, по-видимому, не оказывает на птенцов ни малейшего воздействия, мы решили проверить, не имеет ли какого-нибудь значения цвет головы. А потому у наших следующих моделей головы были разноцветные, а клювы одинаковые — желтые с красными пятнышками. Результаты мы получили довольно нечеткие — по-видимому, сказалась разная степень контрастности между клювом и головой. Однако было ясно, что воздействие белой головы не превышает воздействия черной или зеленой. Следовательно, цвет головы никакой роли не играл, то есть важен был только цвет кончика клюва и его непосредственного окружения.<...>

Результаты нас поразили. Хотя при исследованиях других животных мы постоянно сталкивались с подобной избирательной восприимчивостью лишь к очень немногим «сигнальным стимулам», тем не менее каждый новый случай подобной «слепо-

13 Зак. 3056

ты» ко множеству других особенностей окружающей среды вызывает невольное удивление. И естественно, у нас зародилось подозрение, что, может быть, глаза наших крохотных чаек еще недостаточно развиты и они просто не способны ничего видеть, кроме красного пятнышка у самых их головок. Может быть, они чрезвычайно близоруки и видят только предметы, находящиеся совсем рядом. А может быть, их поле зрения ограничивается лишь маленькой центральной областью. Однако другие наблюдения свидетельствовали, что это не так. Довольно часто птенец клевал что-нибудь, что находилось много дальше от него, чем кончик клюва, например, основание клюва или даже глаз родителя. Изготовив модели, где красное пятнышко было нанесено не на клюв, а на лоб, мы обнаружили, что птенцы делят клевки между кончиком клюва, его основанием и красным пятнышком. Отсюда следовало, что зрение у них вовсе не такое уж плохое. И опять-таки мы были вынуждены прийти к заключению, что направленность реакций только на красное пятнышко на кончике клюва не имеет никакого отношения к возможностям зрения, а связана с возможностями нервной системы.

Глаз получает достаточно детализированное изображение (в какой степени детализированное, нам не известно), а выбор или отсеивание сигнального стимула производится в центральной нервной системе.

ФОРМА ГОЛОВЫ

До сих пор мы изучали только воздействие цвета. Но мы обнаружили, что птенец реагирует, хотя и менее интенсивно, также и на модель без пятнышка. Это означало, что он руководствуется какими-то особенностями формы, поскольку желтый цвет клюва никакого воздействия не оказывал. А потому наши следующие опыты должны были выяснить эти особенности формы. Для начала мы изготовили модель нелепой формы — большую яйцеобразную «голову» с примерно правильной расцветкой (рис.2) и сравнили ее воздействие с нормальной моделью. Она получила меньше реакций, чем «стандартная» модель, но значительно больше, чем голова с желтым клювом. Но, может быть, яйцеобразная голова уступала нормальной из-за каких-то недостатков клюва или самой головы? Чтобы проверить это, мы создали «петушиную» голову, показанную на рис. 3. И оказалось, что эта голова, несмотря на все свои отклонения от нормы, по воздействию почти не уступала стандартной голове. Отсюда следовало, что важна форма клюва, а форма головы никакой или почти никакой роли не играет. Это хорошо согласовывалось с результатами цветовых опытов — не только цвет головы, но и ее форма птенцов не интересовали. Тогда мы сделали несколько более смелое предположение: что, если голова вообще никакого значения не имеет? Что, если птенцу будет достаточно одного клюва? Тот факт, что мы не ограничились сравнением полной головы и отдельного клюва, но, как свидетельствует рис. 4, создали еще и промежуточную модель, показывает, что мы сами не решались серьезно отнестись к своему предположению. Но птенцы отнеслись к нему вполне серьезно, и клюв без головы

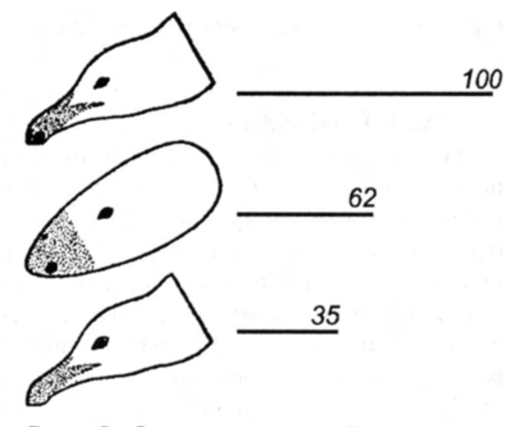


Рис. 2. Сравнение воздействия красного пятнышка и формы клюва.

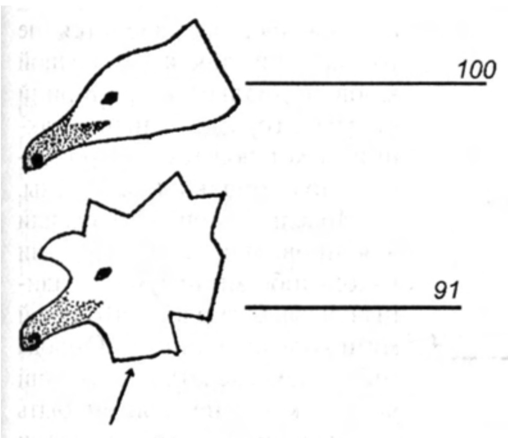


Рис. 3. Воздействие формы головы. Стрелка указывает направление некоторых клевков

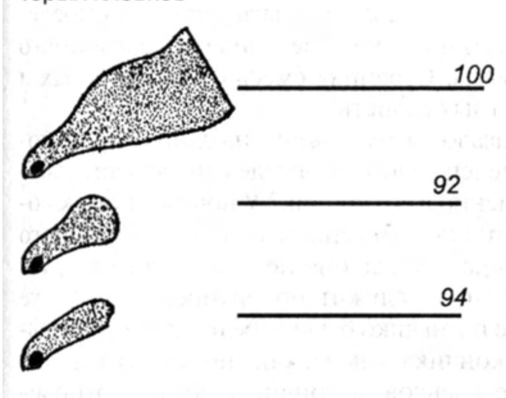


Рис. 4. Наличие головы практически роли не играет

собрал немногим меньше реакций, чем целая голова.

ФОРМА КЛЮВА ИГРАЕТ ВАЖНУЮ РОЛЬ

Тогда мы начали подробнее изучать воздействие формы клюва. Манипулировать с головой было легче, чем с моделью одного только клюва, а потому мы использовали модели голов, но с клювами различной формы. Мы исходили из того, что точная заостренная форма клюва большой роли не играет и что важнее окажется удлиненность, а потому, кроме модели с клювом нормальной формы, мы изготовили модель с закругленным клювом примерно тех же пропорций, а затем стали варьировать форму этого обобщенного клюва. Мы делали его то длиннее, то шире, а также длиннее и шире одновременно, но с сохранением обычных пропорций и, наконец, длиннее и значительно тоньше. Право, не знаю, почему мы изготовили эту последнюю модель. Наверное, полноты ради. А может быть, на нас снизошло озарение. Но, как показывают результаты, именно эта последняя модель устроила нам сюрприз, оказавшись намного эффективнее, чем модель стандартной формы. Это было непонятным, но уже по другим причинам, чем прежние головоломки. Ведь до сих пор самыми эффективными были модели, выглядевшие наиболее естественно. И вот теперь совершенно неестественный клюв оказался куда более привлекательным, чем клюв естественный.

Однако более внимательный анализ показал, что это только видимость. Чтобы понять это, нам пришлось еще раз понаблюдать, как птенец впервые в жизни получает корм. Обычно это происходит, когда родители еще греют птенца. Едва птенец высохнет, как он начинает вести себя очень беспокойно. Взрослая птица реагирует на его движение тем, что поднимается с гнезда или издает мяукающий крик. В большинстве случаев птенец отвечает на это выпрашиванием корма, и родитель отрыгивает корм. Часто чайка кормит птенца даже прежде, чем тот начнет выпрашивать корм. В таких случаях птенец выбирается из-под родительского тела, подходит к клюву и клюет его. В этом положении птенец видит родительский клюв сзади, и, как показывает рис. 6, продольно сжатый клюв представляется ему очень длинным и тонким. Хотя в последующих кормежках птенец обычно уже не ограничен гнездом и подходит к родителю с любой стороны, так что редко видит клюв сзади, врожденная реакция проявлялась применительно к самой первой ситуации, когда она может быть стимулирована. Изучение результатов, полученных с другими моделями, доказывает, что форма клюва не определяется его пропорциями или, во вся-

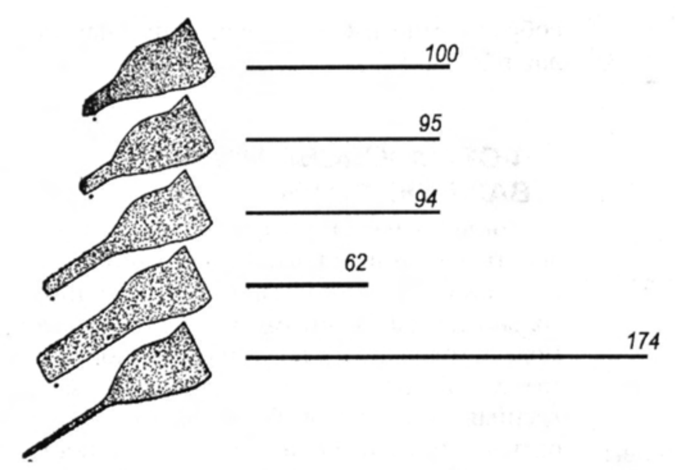


Рис. 5. Воздействие клювов разной формы



Рис. 6. Клюв серебристой чайки, каким его видит птенец

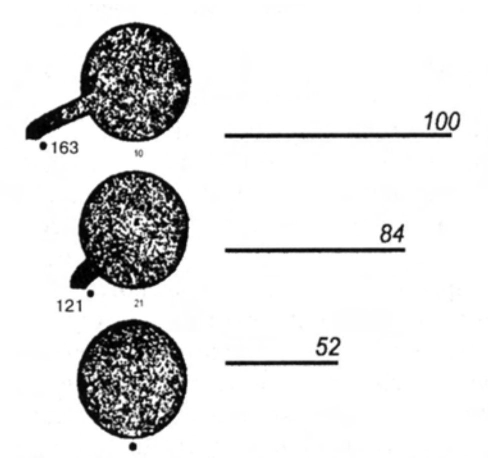


Рис. 7. Воздействие длины клюва

ком случае, определяется не только ими, так как большой клюв нормальных пропорций получает гораздо меньше реакций, чем клюв тех же пропорций, но нормальной величины.

Модели на рис. 7 служили для проверки, существует ли какой-либо минимум для длины клюва. Оказалось, что такой минимум существует. Отсюда мы можем сделать следующий вывод: клюв не должен быть короче нормального, но должен быть тонким. То есть, будучи удлиненным, он, кроме того, должен быть длиннее определенного минимума и не толще определенного максимума. Странная смесь относительных и абсолютных свойств!

Оставалось ответить еще на один вопрос: почему птенец целится в определенную часть клюва, а именно в его кончик? У нормального клюва это отчасти объясняется наличием красного пятнышка, так как оно не только стимулирует клевки, но и служит ориентиром. Когда же красное пятнышко было передвинуто еще дальше от кончика клюва, оно получило гораздо меньше клевков, а кончик клюва — относительно больше, как это было и с клевками, стимулированными желтоклювой моделью без красного пятнышка. Это показывает, во-первых, что воздействие красного пятнышка уменьшается пропорционально его расстоянию от кончика клюва, а во-вторых, что кончик клюва сам по себе обеспечивает какие-то важные сигнальные стимулы.

Вот тут перед нами открылось широкое поле для догадок. Возможно, птенец реагирует на оба конца удлиненного клюва. Но в таком случае почему на один конец больше, чем на другой? Или же, поскольку родители, а потому и наши модели всегда держат кончик клюва опущенным, птенец может реагировать лишь на самую нижнюю часть клюва? И наконец, кончик клюва — это та его часть, которая обычно находится ближе всего к птенцу. Не может ли «близость» также быть эффективным сигнальным стимулом?

ВЫШЕ ИЛИ НИЖЕ?

Сначала было проверено «низшее положение». Для этого птенцу предлагались две белые палочки с красными полосками на равном расстоянии от кончика, но одна под другой. Птенцы каждый раз целились в нижнюю палочку. Кроме того, мы изготовили модель, состоявшую из круглой «головы» с двумя клювами, совершенно одинаковыми, если не считать расположения. Из 102 клевков, полученных этой моделью, 94 были направлены в нижний клюв. Более четкое воздействие «низшего положения» выявила еще более простая модель. Птенцам был предложен плоский диск с красным краем, разделенный на 4 сегмента; из 109 клевков 107 были направлены на нижний сегмент красного края диска. «Низшее положение» действовало и по-другому: чем ниже опускалась модель, тем больше реакций она вызывала. Чем выше был поднят клюв, тем меньше реакций он вызывал <...>

ПОЛОЖЕНИЕ КЛЮВА

Совершенно случайно мы обнаружили еще один важный раздражитель. Когда мы предлагали какую-нибудь малоэффективную модель (например, голову стандартной формы, но без пятнышка на клюве) в горизонтальном положении, а не так, чтобы клюв был обращен вниз, она не вызывала почти никакого интереса. Тогда нам пришло в голову, что «низшее положение» может действовать еще и опосредованно, то есть модель, у которой отсутствует заметная нижняя часть, вообще не привлекает внимания птенца. Мы проверили это, предложив птенцам в серии опытов белую палочку с красным кончиком так, что он всегда находился на одном и том же месте, но палочку при этом держали горизонтально, вертикально или наклонно (рис. 8). Результат оказался поразительным: клюв обязательно должен занимать вертикальное положение или в крайнем случае быть обращенным вниз, однако строго вертикальная позиция наиболее эффективна.

ДРУГИЕ СИГНАЛЬНЫЕ СТИМУЛЫ

Родители часто чуть-чуть двигают головой, особенно когда птенцы не реагируют на предлагаемый корм, и чтобы проверить, не стимулируют ли птенца такие движения, мы провели сравнение неподвижной модели со слегка движущейся. В результате выяснилось, что движение действительно оказывает на птенцов определенное воздействие.

Другим возможным раздражителем был мяукающий крик. Как я уже упоминал, птенец бежит не только к мяукающей чайке, но и к экспериментатору, имитирующему этот крик. Однако, подбежав, птенец оглядывается по сторонам, словно ожидает какого-то зрительного сигнала. Поэтому оставалось неясным, стимулирует ли мяукающий крик восприимчивость птенца к зрительным раздражителям. Сравнив количество клевков, полученных моделью, когда мы через короткие интервалы имитировали мяукающий крик, с тем их количеством, который получила голова, предлагавшаяся без звукового сопровождения, мы обнаружили определенное стимулирующее воздействие крика.

Нам казалось, что мы уже получили возможность перечислить почти все, если не все, сигнальные стимулы, которые способствуют возникновению у птенца реакции выспрашивания корма. Объект, стимулирующий клевки (клюв родителя), характеризуется для птенца; 1) движением; 2) формой (продолговатый, но не слишком короткий, узкий); 3) низким положением; 4) направлением вниз; 5) близостью и

6) пятнышком на клюве, которое должно *а)* быть красным и *б)* контрастировать с остальной окраской клюва. Интересно то, что эти признаки не носят абсолютного характера; иначе говоря, важны не количественные величины, а взаимоотношения каких-то признаков. Отсюда следует, что даже относительно простая избирательная реакция, то есть реакция на малое число сигнальных стимулов, зависит от очень сложных процессов, протекающих в центральной нервной системе.

Но одно нам оставалось еще неясным. Все наши модели были схематичными — плоскими, без перьев и без каких-либо деталей. Хотя активность реакции птенцов как будто опровергала предположение, что нашим моделям не хватает чего-то существенного, тем не менее исключить такую возможность без экспериментальной проверки было нельзя. А потому мы изготовили гипсовую модель, которая не была более детализированной, но обладала объемностью и напоминала очертаниями голову серебристой чайки. Эта модель получила не больше клевков, чем наша стандартная плоская модель. В заключение мы сравнили плоскую модель с головой только что убитой чайки, но и тут разница в клевках была несущественной. Следовательно, в мире голодного птенца не существуют ни объемность, ни какие-либо другие детали, кроме красного пятнышка на клюве.

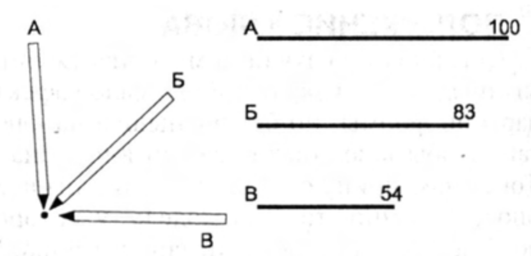


Рис. 8. Воздействие наклона клюва

Выражение «мир голодного птенца» имеет тут ограниченный смысл. Наши наблюдения вовсе не означают, что внешний мир исчерпывается для птенца шестью перечисленными выше сигнальными стимулами. Это те признаки, которые стимулируют птенца, когда в нем возникает побуждение к выпрашиванию корма. Есть и другие раздражители, воздействующие на поведение птенца и потому входящие в его мир, но они связаны с другими формами поведения. Например, таким раздражителем является испускаемый родителями крик тревоги. Но он стимулирует не клевательную реакцию, а поведение совершенно иного типа — припадание к земле у совсем молодого птенца, бегство к укрытию с последующим припаданием к земле у птенцов постарше. Таким образом, мир птенца состоит из многих серий раздражителей, и каждая из них стимулирует какую-то одну форму поведения. Наблюдателю трудно иной раз понять, что птенец не сводит воедино различные признаки какого-то предмета, объективно существующего во внешнем мире. Для птенца не имеет значения, принадлежат ли красное пятнышко и крик тревоги его отцу или красное пятнышко ему показывает один экспериментатор, а кричит другой. Нет никаких доказательств, что птенец на этом этапе объединяет сигнальные стимулы в один объект. Это, как мы увидим, происходит позже и является результатом процесса научения.

ИЗГОТОВЛЕНИЕ «СВЕРХЧАЙКИ»

Когда мы обнаружили, что сигнальные стимулы, воздействующие на птенца, в значительной своей части носят характер условия, вроде «как можно ниже», «как можно ближе» или в отношение пятнышка «как можно больше контраста с цветом клюва», мы задумались над тем, нельзя ли пойти дальше самой природы, то есть изготовить модель, которая будет стимулировать птенца даже еще сильнее, чем созданная природой голова его родителя. Наилучшие результаты как

будто обещал контраст между пятнышком и остальным клювом. Контраст возникает на границе двух разных цветов или оттенков. Для человеческого глаза контраст приобретает особую резкость, когда различие оттенков велико, а пограничная линия между ними отчетливо выражена. Мы усилили контраст пятнышка и клюва, обведя красное пятнышко сначала белым кольцом, а затем опять красным. Это красно-бело-красное пятно было сопоставлено с просто красным пятном такого же размера, так что в чисто красном пятнышке красного пространства было больше. Тем не менее «сверхпятнышко» получало больше клевков, чем нормальное. Исходя из этого, а также и некоторых других результатов, упомянутых выше, мы взяли длинный тонкий красный стержень и на его кончике нарисовали три белых кольца. Эта модель, на наш взгляд, не слишком напоминавшая голову серебристой чайки, сопоставлялась в серии опытов с гипсовой головой, одной из лучших наших моделей, которая не уступала по результатам ни плоской стандартной модели, ни настоящей голове. Стержень побил объемную голову 126 клевками против 100 (рис. 9).

Как нам следовало назвать это явление? Сначала мы бездумно окрестили его «сверхоптимальным стимулом», что было очень неудачно, поскольку ничто «оптимальное» по самому смыслу слова превзойдено быть не может. Больше подошел бы термин «сверхъестественный», но, к сожалению, он уже давно употребляется в другом смысле. А потому мы остановились на термине «сверхнормальный». Сверхнормальные стимулы были обнаружены и для других животных. Например, в серии опытов с выбором мы установили, что кулик-сорока, нормально откладывающий три или — реже — четыре яйца, всегда предпочитает пять яиц, если предложить ему на выбор кладки из пяти и трех яиц. Еще более удивительной была реакция многих куликов-сорок на гигантское яйцо — деревянную модель, выкрашенную в естественный цвет, но размером 14,5x10 *см.* Когда им предлагали на выбор эту модель и одно из их собственных яиц, они обычно шли к гигантскому яйцу и предпринимали отчаянные усилия, чтобы влезть на него и начать насиживание (рис. 10). Сходное явление Келер и Загарус *(Koehler, Zagarus,* 1937) обнаружили у галстучника. Белое яйцо с большими черными крапинами стимулировало эту птицу заметно сильнее, чем ее собственное — песочно-желтое с коричневатыми крапинами.

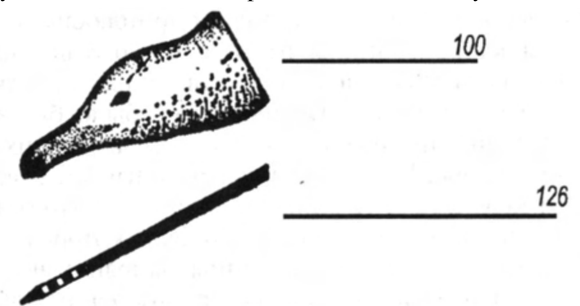


Рис. 9. Тонкий красный стержень с тремя белыми кольцами обеспечивает более сильное стимулирование, чем точная объемная модель головы из гипса

Это явление не так уж невероятно, как может показаться на первый взгляд. Ведь нечто подобное мы наблюдаем и у собственного вида. Я убежден, что губная помада обеспечивает именно такой сверхраздражитель. Того, кто не усмотрит тут сходства с явлением, описанным выше, я попросил бы объяснить, почему женщины красят губы помадой различных красных оттенков, а не зеленой или золотой. И точно так же я считаю, что преувеличенно детские персонажи в диснеевском «Бэмби» вполне оправданны, так как в них подчеркиваются именно те детские черты, которые стимулируют родительские реакции у людей (см. рис. 16).

Но вернемся к серебристой чайке. Красное пятнышко на клюве, по-видимому, представляет собой подлинный раздражитель, обеспечивающий реакцию взаимного

общения, — ключевой раздражитель, как назвал такие раздражители Лоренц, который первым обратил внимание на их функцию. Однако другие свойства родительского клюва — его удлиненную форму, или тонкость, или направленность вниз — вряд ли можно назвать ключевыми раздражителями. Ведь понятие «ключевой раздражитель» подразумевает не только стимулирование врожденных реакций у других особей того же вида, но и наличие специального приспособления, несущего только эту функцию. Это относится ко многим птичьим крикам, а возможно, и ко многим броским морфологическим чертам, вроде зеркальца на крыльях уток или красного цвета самца колюшки. По-видимому, это верно и для красного пятнышка на подклювье серебристой чайки; так как мы не смогли обнаружить никакого другого его назначения. Опускание клюва вниз как будто необходимо для отрыгивания и кормления, но вполне возможно, что это положение в какой-то мере приобрело и стимулирующую функцию, так как родители держат голову опущенной очень долго — пожалуй, дольше, чем это требуется непосредственно для кормления. Форма же клюва, само собой разумеется, развивалась в согласии с требованиями способа добывания пищи. Он удлинен и приплюснут с боков, но не в результате приспособления к требованиям птенца. Скорее все произошло наоборот: реакция птенца вырабатывалась под воздействием формы клюва.



Рис. 10. Кулик-сорока выбирает гигантскую модель яйца, не обращая внимания ни на собственное яйцо, ни на яйцо серебристой чайки

Учитывая все эти проблемы, было бы очень полезно провести сравнительное изучение сигнальных стимулов, вызывающих выпрашивание корма у птенцов разных видов чаек. На что, например, реагирует птенец сизой чайки, чьи родители не имеют красного пятнышка на клюве? На что реагирует птенец обыкновенной чайки — на цвет клюва или на цвет головы, которая у этого вида чаек темная? И хотя крачки не отрыгивают корма, птенцы выпрашивают его, поклевывая кончик родительского клюва, даже когда в клюве у родителей нет рыбы. Случайно ли, что у стольких видов крачек кончик клюва ярко окрашен? Тут открываются широчайшие возможности для полевых исследований, и, я надеюсь, читатель согласится, что они могут дать крайне интересные и неожиданные результаты.

Однако следует предупредить, что в первую очередь надо позаботиться о том, чтобы не нарушить нормальной жизни гнездовой колонии. Если соблюдать осторожность и все время помнить о птицах, исследования не причинят птицам ни прямого вреда, ни косвенного, то есть не вызовут смятения, из-за которого многие птенцы могут заблудиться и погибнуть.

СИГНАЛЬНЫЕ СТИМУЛЫ У ДРУГИХ ЖИВОТНЫХ

Уже давно известно, что врождённое поведение у животных легко стимулируется необычными условиями, которые чем-то напоминают нормальные. В подобных «ошибках» особое внимание всегда привлекал к себе результат; обычно указывалось, что «слепой» и негибкий «инстинкт» заставил животное в обстоятельствах, далеких от нормальных, вести себя глупо. Анализ же самого факта, его зависимости от каких-то

отдельных элементов внешней среды, проводился крайне редко, и лишь совсем недавно начались систематические исследования этого явления. Они не все одинаково подробны и закончены, некоторые носят весьма отрывочный характер, однако в совокупности они дают немало материала, касающегося разных животных, и чем больше фактов мы узнаём, тем яснее видим, что зависимость от сигнальных стимулов представляет собой общее свойство врожденного поведения. Будет полезно дать краткий обзор наиболее интересных из этих исследований, причем в таких случаях важно выяснить не только, на что реагирует животное, но и на какие элементы окружающей среды оно не обращает внимания. Хотя это делается очень редко, сообщаемые данные, как правило, позволяют косвенным образом установить отсутствие воздействия тех или иных элементов окружающей среды.

РАЗЕВАНИЕ РТА У ДРОЗДОВ

Начать обзор будет удобнее с работы Тинбергена и Кюнена *(Tinbergen, Kuenen,* 1939) о реакции разевания рта у птенцов дрозда (черного и певчего), поскольку тут мы имеем дело с явлением, более или менее аналогичным выпрашиванию корма птенцом серебристой чайки. Изучались как пусковые раздражители, так и направляющие стимулы. Примерно неделю после выхода из яйца дроздята остаются слепыми. Реагируют они в это время разеванием рта, особенно если потрясти гнездо. На крик родителей они не реагируют — исключение составляет крик тревоги, который затормаживает разевание и заставляет птенцов прижиматься к стенке гнезда. Направление разинутых ртов определяется силой тяжести. Птенцы разевают клювики, подняв их вертикально вверх, независимо от того, где находится родитель. <...>

Когда глаза у птенцов открываются, разевание рта начинает стимулироваться еще и зрительными раздражителями, но их характер крайне неясен. С помощью разнообразных опытов удалось установить, что любой движущийся предмет не слишком малых размеров (нижний предел диаметра, согласно нашим наблюдениям, составляет примерно 3 *мм),* если он находится выше горизонтальной плоскости, в которой расположены глаза птенцов, будет стимулировать разевание рта. Кусок картона, человеческий палец, прутик одинаково эффективны. Эта неопределенность ситуации, или, иными словами, зависимость от немногих сигнальных стимулов, возникла опять-таки не из-за каких-либо ограничений зрения. Например, когда предмет двигался ниже указанной горизонтальной плоскости, птенцы замечали его, следили за ним глазами, но ртов не разевали.

Хотя зрительные раздражители легко стимулировали разевание, в эти первые дни они его не направляли. Клювы были направлены вертикально вверх, даже когда объект, стимулировавший разевание, находился лишь чуть выше горизонта. На рис. 11 изображено разевание рта, стимулированное пальцем: шеи птенцов обращены вверх, словно они не замечают «родителя», который тем не менее вызвал у них эту реакцию. Только день спустя (или два, или три) зрительные раздражители начинают как-то направлять реакцию разевания. Птенцы мало-помалу поворачивают разинутые клювы к голове родителя.

Это побудило нас исследовать направляющее воздействие головы. Форма ее роли не играла — как ясно показывает рис. 12, раздражителем могло служить все, что торчало из туловища. Любое нарушение ровной линии, даже незначительное, заставляло шеи поворачиваться в направлении этого нарушения при условии, что оно располагалось по краю «туловища», а не внутри, и более или менее сверху. Когда птенцам предлагались две палочки, одна под другой, точно так же, как в опыте с птенцами серебристой чайки, дроздята поворачивали разинутые рты в направлении

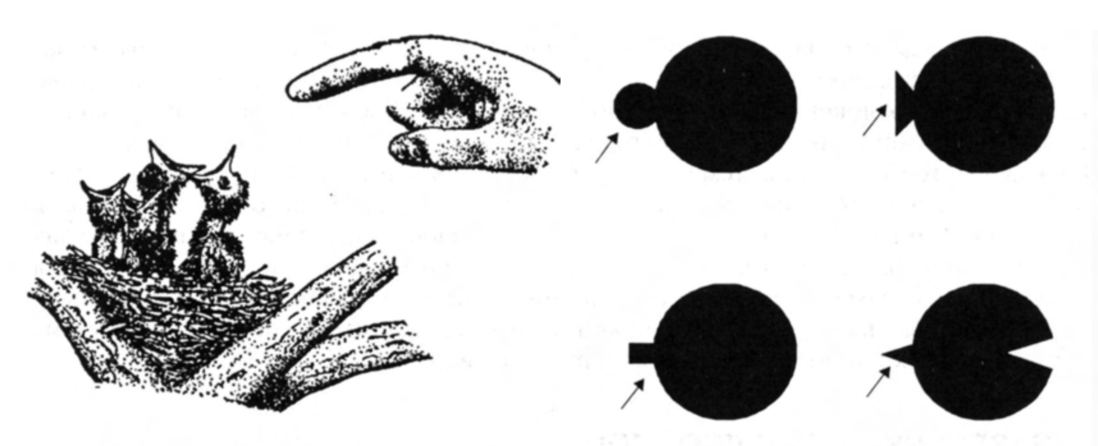


Рис. 11. Молодые дрозды раскрывают клювы в ответ на появление пальца человека, но тянутся они при этом вертикально вверх

Рис. 12. Раскрытые клювы птенцов тянутся к "головам" (показано стрелками) различных моделей черных дроздов

верхней палочки в противоположность тому, что делали серебристые чайки. Близость также играет роль, хотя и иную, чем у серебристых чаек. И наконец, достаточно важную роль играла величина головы, но не абсолютная, а относительная. Лучше всего это выявили опыты с двухголовыми моделями. У двух моделей, показанных на рис. 13, головы были совершенно одинаковы. Когда дроздятам показывали модель с маленьким туловищем, они разевали рты по направлению к маленькой голове, а у модели с большим туловищем — к большой голове. Следовательно, важно соотношение величины головы с величиной туловища.

СПОСОБЫ ЗАЩИТЫ У ВЫПИ

Реакция на голову изучалась и в некоторых других случаях. Еще в 1921 году Портилье провел очень интересные опыты с выпью. Известно, что в случае опасности эта птица вытягивает вертикально шею и остается в таком положении неподвижной, что в сочетании с покровительственной окраской делает ее практически невидимой среди камышей. Если же хищник все-таки ее заметит и попытается схватить, выпь тотчас присаживается и откидывается назад, словно готовясь к прыжку. Ее клюв нацелен на врага, перья взъерошены, крылья раскрыты. Теперь вместо того, чтобы прятаться, она принимает как можно более страшный вид и готовится к активной защите. Едва хищник окажется достаточно близко, грозный клюв молниеносно наносит сильнейший удар ему в голову.

Но каким образом птица распознает голову? Когда Портилье втягивал голову в плечи и закутывал ее курткой так, что она почти полностью сливалась с туловищем, ему удавалось подходить к выпи совсем близко. Двигаясь осторожно, он даже ухитрялся хватать сбитую с толку птицу за лапы. Когда же Портилье поднимал над курткой картонный диск размером примерно с его голову, выпь начинала клевать эту модель головы.

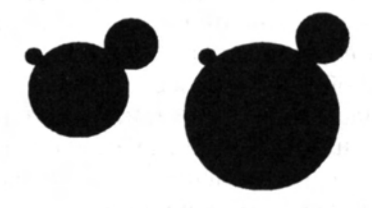


Рис. 13. Модели черных дроздов с двумя «головами» каждая

Существует ли и здесь устойчивая взаимосвязь между размерами туловища и головы, должна ли голова обязательно увен-

чивать туловище и играет ли какую-нибудь роль близость объекта — пока еще не установлено. Однако опыты показали, что даже самой схематичной модели, венчающей туловище, достаточно, чтобы вызвать защитную реакцию, а детали — например, глаза — особого значения не имеют. Кстати, Портилье считает (и его опыты, по-видимому, подтверждают это мнение), что поверье, будто выпь целится врагу в глаза,— не более чем поверье.

РЕАКЦИИ НА ХИЩНЫХ ПТИЦ

И наконец, многие птицы узнают летящего хищника, в частности, и по голове. Большинство птиц, особенно живущих в открытых местах, тревожно реагируют на появление в небе хищника — они прижимаются к земле, спешат укрыться или начинают внимательно за ним следить. У общественных птиц его появление нередко стимулирует особый предупреждающий крик. Проверить эту реакцию с помощью моделей нетрудно, поскольку птицы, как правило, легко реагируют на плоские картонные фигуры, которые проводятся над ними. Лоренц и я работали с птенцами разных видов, которых он сам вырастил. Вскоре нам стало ясно, что и здесь реакция стимулируется в основном формой. Когда у модели была короткая шея, так что голова едва выдавалась за линию крыльев, она стимулировала тревогу независимо от ее очертаний (рис. 14). Это, кстати, объясняет,почему так часто реакцию тревоги вызывает пролетающий стриж или козодой. Казалось бы, реакция тревоги на кукушку также должна объясняться ее сходством с хищными птицами, но эта реакция, по-видимому, хотя бы частично отличается от той, которую вызывает ястреб-перепелятник *(Edwards et al.,* 1948).

Насколько сложна реакция птенцов на форму головы, видно из опыта, который поставили мы с Лоренцем, а также Кретциг, работавший с белыми куропатками. Нетрудно изготовить модель с симметричными крыльями так, чтобы голова походила на хвост, а хвост — на голову (рис. 15). У этой модели, если вести ее слева направо, шея оказывается короткой, а хвост длинным, так что она напоминает ястреба. Если же вести ее справа налево, длинная шея и короткий хвост придают ей сходство с летящим гусем. Замечательно, что птицы и Лоренца и Кретцига, выкормленные людьми, реагировали на эту модель по-разному, в зависимости от направления ее движения. Когда ее вели направо, она вызывала тревогу, когда же ее вели налево, она возбуждала лишь легкое любопытство или же вовсе не привлекала к себе внимания.

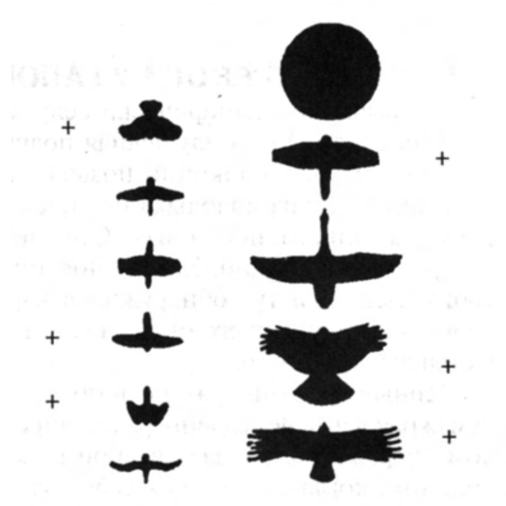


Рис. 14. Различные модели, использованные Лоренцем и Тинбергеном для изучения реакции на хищника у птенцов выводковых птиц. Модели, помеченные крестиком, стимулировали реакцию бегства

Во время этих экспериментов мы получили несколько забавных доказательств того, что птицы способны к научению на базе личного опыта. Собираясь провести модель над лужком, где кормились птицы, либо Лоренц, либо я влезали на дерево и подвешивали ее к проволоке, натянутой на высоте около деся-

ти метров между двумя деревьями, разделенными расстоянием в пятьдесят метров. Семейство гусей (тоже реагировавшее на некоторые наши модели) вскоре связало зрелище взбирающегося по стволу человека с приближением чего-то ужасного, и стоило кому-нибудь из нас полезть на дерево, как гуси подавали сигнал тревоги и спешили уйти.

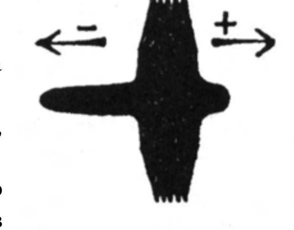


Рис. 15. Модель, вызывавшая реакцию бегства, когда ее вели вправо, и не вызывавшая никакой реакции, когда ее вели влево

Разумеется, силуэт — не единственный сигнальный стимул, характерный для хищной птицы. Гуси реагируют на любой медленно летящий предмет, то есть на любой предмет, у которого путь, проходимый за единицу времени, относительно мал по сравнению с его собственными размерами. Пушинка, увлекаемая ветром, вызывает у них ровно столько же подозрений, что и медленно проплывающий в вышине большой самолет. И когда галки или голуби "начинают планировать вместо того, чтобы быстро лететь по прямой, гуси также поднимают тревогу. Самое страшное движение — это стремительное пикирование. Когда правильный круг — модель, которую все птицы игнорировали,— на полпути между деревьями сорвался с проволоки и упал, он вызвал отчаянную суматоху. Многие птицы, например, кулики, кормящиеся на прибрежных низинах, в панике тучей взмывают в воздух и начинают метаться взад и вперед только потому, что отставшая от стайки птица, спеша присоединиться к своим собратьям, камнем упала с высоты. Реакции на хищников у птиц — разнообразны, начиная от настороженности, стимулированной замеченным вдали хищником, и до отчаянного рывка в укрытие или замирания на месте, когда хищник внезапно появляется совсем рядом. Многие виды даже подают в разных случаях разные сигналы тревоги.

РЕАКЦИИ ТРЕВОГИ У ГАЛОК

Чрезвычайно специфический случай реакции тревоги у галок был описан Конрадом Лоренцем. Его «задушевная подруга», знаменитая Чок — самочка, которую он сам выкормил,— спокойно позволяла брать себя в руки. Но едва Лоренц зажал в пальцах одного из молодых галчат, как Чок испустила крик тревоги и тут же клюнула руку с галчонком, поранив ее. Стоявший за этим сигнальный стимул был обнаружен совершенно случайно. Как-то Лоренц, выкупавшись в Дунае, поднялся на крышу к своим галкам и тут обнаружил в кармане плавки. Едва он вытащил эту мокрую черную тряпку, как его окружила туча испуганных галок, которые с криками тревоги нападали на него.

Черный фотоаппарат не возбуждал тревоги, но трепещущая в пальцах черная бумажная лента немедленно стимулировала нападение. Нападение же, правда не слишком энергичное, вызвала весной галка, отлично известная всем остальным членам колонии, когда она несла к себе в гнездо черное перышко. «Тащат что-то черное и болтающееся» — вот, по-видимому, достаточно точное описание этого сигнального стимула, причем кто тащит, роли не играет. Интересно, что у этой общественной птицы иных врожденных реакций на хищников нет. Галка должна сама научиться узнавать хищников, и в нормальных условиях она эти «знания» приобретает, так как родители в течение долгого периода семейной жизни предостерегают птенцов при каждом появлении хищника, и у тех быстро вырабатываются необходимые навыки.

Интересную особенность, еще не проанализированную, но, возможно, поддающуюся анализу, обнаружил Маккинк у шилоклювок. Шилоклювки имеют особый предупреждающий сигнал для всего одной группы врагов — чаек. Насколько нам известно, это уникальный случай, хотя не следует забывать, что о таких вещах нам известно очень и очень мало.

В других случаях основным элементом сигнального стимула является движение и характер этого движения. Хайнрот сообщает, как выкормленные им сапсаны жили в одной комнате с другими птицами, в частности, с голубями и куропатками, которые в естественных условиях являются потенциальной добычей этих соколов. Однако сапсаны не пытались их ловить, так как привыкли, что корм исходил только от Хайнрота. Но однажды голубь полетел в сторону от того места, где сидел сапсан. И в мгновение ока сапсан схватил его, оказавшись во власти стимула «что-то улетает от меня».

КРАСНАЯ ГРУДКА ЗАРЯНКИ

Наиболее интересен тот тип сигнальных стимулов, в которых главная роль принадлежит цвету, как, например, у красного пятнышка на клюве серебристой чайки. Особенно яркий пример этого дает зарянка, которую мы хорошо узнали благодаря исследованиям Дэвида Лэка. Защищая свою территорию, самец зарянки встречает вторгшихся к нему самцов угрозами и даже нападает на них. Угрожающее поведение сводится к тому, что самец взъерошивает красные перышки на груди и поворачивает ее в сторону противника. Когда на территорию зарянки поместили чучело другого самца, владелец сразу бросился к нему, распушив красные перышки. Эта реакция была вызвана красной грудью чучела, тогда как чучело молодой птицы с коричневатой грудью не привлекло к себе никакого внимания. Зато простой пучок красных грудных перьев нередко принимался за врага, то есть при виде него самцы зарянки начинали угрожать. Сравнение воздействия чучела молодого самца с воздействием пучка красных перышек показывает, что «нечто красное» создает более мощную пусковую ситуацию, чем все остальные признаки самца зарянки, вместе взятые. Это полностью соответствует реакциям птенца серебристой чайки на модели, показанные на рис. 2.

Сходные эксперименты ставились и с «низшими» животными. Так, у трехиглой колюшки наблюдается поведение, во многом сходное с поведением зарянок. Весной самец этой маленькой рыбки занимает территорию примерно так же, как птицы на суше. Но рыба, неспособная петь, объявляет о своем присутствии тем, что быстро плавает взад и вперед, а также великолепной брачной окраской — красной на горле и брюшке, зеленовато-голубой на спине. Ее большие глаза становятся ярко-синими. Чужаки, вторгающиеся на территорию, и особенно другие самцы в брачном наряде, вызывают яростное нападение. И тут тоже можно стимулировать атаку, опустив на территорию колюшки соответствующую модель. Как и у зарянки, главным сигнальным стимулом опять-таки является красный цвет. Любые, даже самые грубые модели колюшки подвергнутся нападению при условии, что снизу они будут красными. А самое точное изображение колюшки, но с нейтральной окраской не привлечет к себе никакого внимания.

БАРХАТНИЦА

Даже у насекомых, чья нервная система организована совсем иначе, чем у позвоночных, можно обнаружить по сути те же явления. Особенно много дала

нам в этом отношении работа с бархатницей. Самец этой бабочки совершает очень сложный брачный ритуал. Первой реакцией на пролетающую самку является брачная погоня. Затем следует серия церемоний на земле, во время которых самец возбуждает самку с помощью особых пахучих чешуек на переднем крыле.

Первая реакция — погоня — стимулируется зрительными раздражителями, присущими самке, и поскольку реакция эта зависит от очень небольшого числа таких сигнальных стимулов, ее тоже можно проанализировать, поставив опыты с моделями. Оказалось, что пролетающая самка побуждает самца следовать за собой («узнается») благодаря следующим признакам: она должна быть темной и трепетать крыльями, а не парить. «Трепетание» распознается по волнистой линии полета и по непрерывным изменениям силуэта, объясняющимся ритмичным складыванием и развертыванием крыльев. Величина, цвет и общие очертания роли не играют и могут колебаться в очень широких пределах. Отсутствие воздействия цвета особенно интересно в связи с другими элементами поведения той же бабочки. Когда самец, который только что с равной настойчивостью гонялся за красными, желтыми, зелеными и черными бумажными бабочками, начинает испытывать голод и покидает самок, чтобы заняться поисками нектара, он оказывает явное предпочтение желтым и синим цветкам. Это поведение также можно проверить на моделях, например, положив бумагу разного цвета либо разных оттенков серого возле цветков, которые обычно посещают эти бабочки. Самец подлетает к бумаге, и выбор его тут носит совершенно определенный характер: подлетает он практически только к желтым и синим бумажкам, а на остальные не обращает никакого внимания.

В брачной погоне цвет никакой роли не играет, но имеет значение оттенок — чем темнее, тем лучше. При поисках корма важна длина световой волны. С другой стороны, реакция на корм не зависит от деталей формы: клочки бумаги самых неестественных очертаний — прямоугольники длиной около дециметра — были вполне привлекательными. Но кормовое поведение представляет собой цепь последовательных действий: подлетая к бумаге, бабочки садились на нее очень редко и при этом не пытались сосать нектар. Для стимулирования следующего звена в цепи действий необходимы другие раздражители — по-видимому, обонятельного характера.

ПЛАВУНЕЦ

В качестве заключительного примера (тем более поразительного, что он демонстрирует, как в определенных типах поведения какой-то орган чувств может вообще не использоваться) я приведу способ, каким отыскивает корм один из водяных жуков — плавунец. Этот мрачный мусорщик находит пищу главным образом с помощью обоняния. Две зрительные модели — испускающая запах мяса и химически нейтральная — вызывают совершенно разные реакции: первую жук хватает, а на вторую не обращает никакого внимания. Жук охотно поедает живых головастиков, мальков, земляных червей, чувствуя их запах даже на расстоянии, но совсем, не реагирует на них, если они помещены за стеклянной перегородкой. Такое полное отсутствие реакции на зрительный раздражитель у голодного насекомого тем более удивительно, что глаза у него прекрасно развиты. Однако они никак не используются во время поисков пищи и нужны насекомому, возможно, только во время полета.

СИГНАЛЬНЫЕ СТИМУЛЫ В ЖИЗНИ ЧЕЛОВЕКА

Вышеприведенные разнообразные примеры показывают, что птенцы серебристой чайки с их своеобразно устроенным «миром» вовсе не являются исключени-

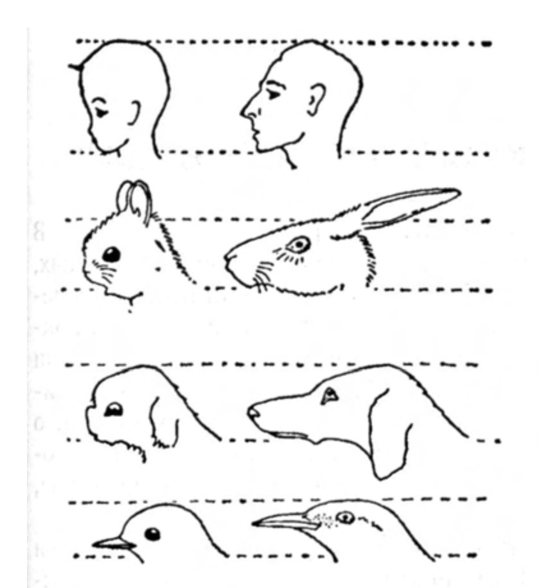


Рис. 16. Объекты, стимулирующие родительскую реакцию у человека *(слева)* и не стимулирующие ее *(справа)*

ем. Нам нелегко вообразить субъективный мир, дробящийся на «сигналы» от объекта — сигналы, не слагающиеся в единый образ этого объекта. Но мы могли бы получить об этом более точное представление, если бы с большим тщанием и непредубежденностью изучили собственный вид. Ибо глубоко в человеке коренятся реакции того же типа, и как бы ни были они погребены под наслоениями более высоких умственных процессов, время от времени эти врожденные основы нашего сенсорного мира дают себя знать. Лоренц указывал, что в человеческой жизни некоторые сигнальные стимулы играют примерно такую же роль, как и у животных. Широкомасштабные «эксперименты с моделями» (промышленность по производству игрушек, кинопромышленность, выведе.-ние комнатных животных) выявили некоторые сигнальные стимулы, присущие младенцам и оказывающие могучее воздействие на взрослых людей, особенно на женщин. Как показывает рис. 16, у головы младенца небольшая лицевая часть и большой выпуклый лоб, щеки пухлые и округлые. Неуклюжие движения младенца и его плач — также необходимые компоненты его привлекательности.

Э. Толмен

КОГНИТИВНЫЕ КАРТЫ У КРЫС И У ЧЕЛОВЕКА[1]

Основная часть этой статьи посвящена описанию экспериментов с крысами. В заключение я попытаюсь также в нескольких словах определить значение данных, полученных на крысах, для понимания поведения человека. Большинство исследований на крысах, о которых я сообщу, было выполнено в лаборатории в Беркли. Но иногда я буду также включать описания поведения крыс, которые были выполнены вне этой лаборатории. Кроме того, в сообщении о наших экспериментах в Беркли я буду вынужден опустить очень многое. Те эксперименты, о которых я буду говорить, были выполнены студентами (или аспирантами), которые, вероятно, пришли к некоторым из своих идей от меня. И лишь некоторые, хотя их очень мало, были выполнены мною самим.

Представим схему двух типичных лабиринтов: лабиринта с коридорами (рис. 1) и приподнятого над землей лабиринта (рис. 2). В типичном эксперименте голодная крыса помещается у входа в лабиринт (одного из этих типов), она блуждает по различным его участкам, заходит в тупики, пока, наконец, не придет к кормушке и будет есть. Один опыт (опять в типичном эксперименте) повторяется через каждые 24 ч, животное имеет тенденцию делать все меньше и меньше ошибок (ими являются заходы в тупик) и тратить все меньше и меньше времени от старта до цели до тех пор, пока, наконец, оно совсем не заходит в тупики и пробегает весь путь от старта до цели за несколько секунд. Результаты обычно представляются в виде кривой с изображением заходов в тупики или времени от старта до финиша для группы крыс.

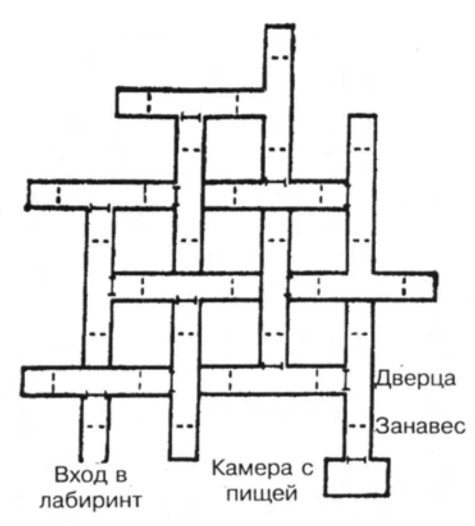


Рис. 1. Схема лабиринта с 14 Т-образными коридорами (по *Эллиоту*, 1928)

Все исследователи соглашаются с фактами. Они расходятся, однако, в теории и в объяснении этих фактов.

1. Во-первых, существует школа зоопсихологов, которые считают, что поведение крыс в лабиринте сводится к образованию простых связей между стимулом и реакцией. Научение, согласно этой школе, состоит в упрочении одних связей и в ослаблении других. В соответствии со схемой «стимул—реакция» крыса в процессе обучения в лабиринте беспомощно отвечает на ряд внешних стимулов: свет, звук, запах, прикосновение и т.п. оставляющих следы в ее органах чувств, плюс ряд внутренних стимулов, приходящих от висцеральной системы и от скелетных мускулов. Эти внешние и внутренние стимулы вызывают реакции — ходьбу, бег, повороты, возвращения, принюхивания и т.п.

[1] *Толмен Э.* Когнитивные карты у крыс и у человека // Хрестоматия по истории психологии. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1980. С. 63—82 (с сокр.).

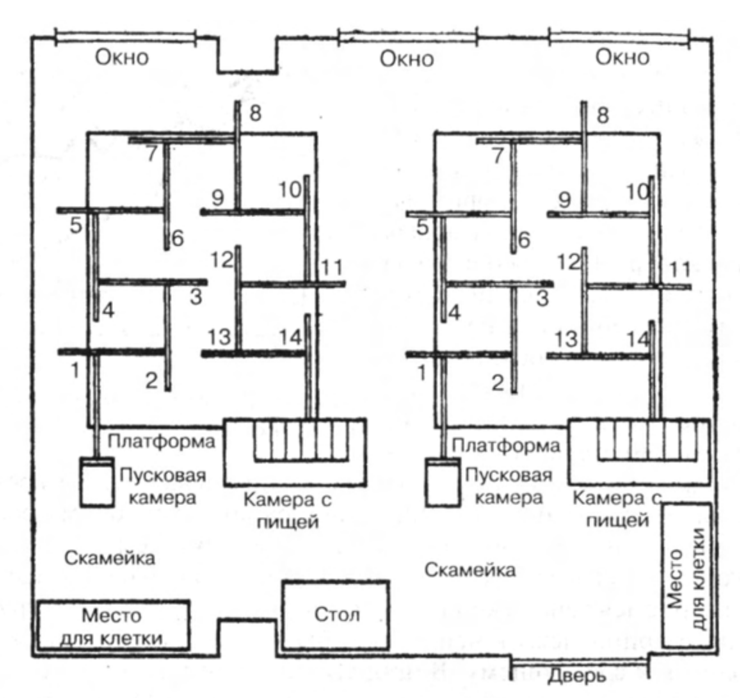


Рис. 2. Схема лабиринтов, приподнятых над землей (по *Гонзику*, 1936)

Согласно этой точке зрения, центральную нервную систему крысы можно сравнить с работой телефонной станции. Сюда попадают сигналы от органов чувств и отсюда исходят команды к мускулам. До того как произойдет научение в каком-то определенном лабиринте, с помощью соединяющих переключателей (т.е. синапсов на языке физиолога) цепь замыкается различными путями, и в результате появляются исследовательские ответы на реакции, характерные для первоначальных проб. *Научение,* по этой теории, состоит в относительном усилении одних и ослаблении других связей; те связи, которые приводят животное к верному результату, становятся относительно более открытыми для прохождения нервных импульсов, и, наоборот, те, которые ведут его в тупики, постепенно блокируются.

В дополнение нужно отметить, однако, что эта школа, объясняющая поведение по схеме «стимул—реакция», подразделяется, в свою очередь, на две подгруппы исследователей. Первая подгруппа утверждает, что простая механика, имеющая место при пробежке по лабиринту, состоит в том, что решающим стимулом от лабиринта становится стимул, наиболее часто совпадающий с правильным ответом, по сравнению со стимулом, который связан с неправильным ответом. Следовательно, именно вследствие этой большей частоты нервные связи между решающим стимулом и правильным ответом будут иметь тенденцию, как считают, упрочиваться за счет ослабления неправильных связей.

Вторая подгруппа исследователей внутри этой школы утверждает, что причина, почему соответствующие связи упрочиваются по сравнению с другими, состоит в том, что вслед за ответами, которые являются результатом правильных связей, следует редукция потребности. Таким образом, голодная крыса в лабиринте имеет тенденцию стремиться к получению пищи, и ее голод ослабляется скорее в результате верных ответов, а не в результате заходов в тупики. И такая непосредственно следующая редукция потребности или, пользуясь другим термином, такое «положительное

подкрепление» имеет тенденцию к упрочению связей, которые непосредственно ему предшествовали (рис. 3). Таким образом, складывается впечатление (хотя представители этой группы сами не утверждают этого), будто бы в организме есть какая-то часть, воспринимающая состояние удовлетворения и сообщающая крысе обратно в мозг: «Поддерживай эту связь, она хорошая; вникни в нее, чтобы снова использовать ее в последующем, когда появится тот же самый стимул». Если за реакцией следует «неприятное раздражение», «отрицательное подкрепление», тогда та же самая часть крысы, воспринимавшая в свое время состояние удовлетворения, теперь в ответ на неприятное раздражение будет сообщать в мозг: «Разрушь эту связь и не смей использовать ее в последующем».

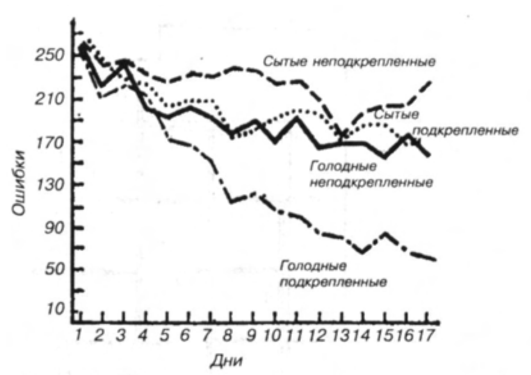


Рис. 3. Кривая ошибок для группы из 36 крыс (по *Гонзику*, 1930)

Это кратко все, что касается существа двух вариантов школы «стимул—реакция».

2. Давайте вернемся теперь ко второй из упомянутых школ.. Эта группа исследователей (я также принадлежу к ней) может быть названа теоретиками поля. Наша позиция сводится к следующему. В процессе научения в мозгу крысы образуется нечто, подобное карте поля окружающей обстановки. Мы согласны с другими школами в том, что крыса в процессе пробежки по лабиринту подвергается воздействию стимулов и в конце концов в результате этого воздействия появляются ее ответные реакции. Однако вмешивающиеся мозговые процессы являются более сложными, более структурными и часто, говоря прагматическим языком, более независимыми (autonomous), чем об этом говорят психологи, придерживающиеся теории «стимул—реакция». Признавая, что крыса бомбардируется стимулом, мы утверждаем, что ее нервная система удивительно избирательна по отношению к каждому из этих стимулов.

Во-вторых, мы утверждаем, что сама центральная инстанция гораздо более похожа на пульт управления, чем на устаревшую телефонную станцию. Поступающие стимулы не связываются с ответными реакциями с помощью простого переключателя по принципу «один к одному». Скорее, поступающие стимулы перерабатываются в центральной управляющей инстанции в особую структуру, которую можно было бы назвать когнитивной картой окружающей обстановки. И именно эта примерная карта, указывающая пути (маршруты) и линии поведения и взаимосвязи элементов окружающей среды, окончательно определяет, какие именно ответные реакции, если вообще они имеются, будет в конечном счете осуществлять животное.

Наконец, я считал бы, что важно исследовать, почему эти карты бывают относительно узкими, охватывающими какой-то небольшой кусок ситуации, или относительно широкими, охватывающими большое поле. Как узкие, так и широкие карты могут быть правильными или неправильными в том смысле, насколько успешно они направляют животное к цели. Различия между такими узкими и широкими картами могут проявиться только в том случае, если позднее крысе будут предъявлены некоторые изменения в условиях данной окружающей обстановки. Тогда более узкая исходная карта, включающая относительно небольшой участок, окажется непригодной применительно к новой проблеме; наоборот, более широкая карта будет служить более адекватным средством по отношению к новой

структуре условий. В узкой карте данное положение животного связано только с относительно простым и только одним участком относительно расположения цели. В широкой карте представлен обширный спектр окружающих условий, так что, если изменится положение животного при старте или будут введены изменения в отдельные маршруты, эта широкая карта позволит животному действовать относительно правильно и выбрать адекватный новый маршрут.

Теперь вернемся к экспериментам. Эксперименты, о которых я сообщаю в докладе, особенно важны для укрепления теоретической позиции, которую я предлагаю. Эта позиция основывается на двух допущениях:

1) научение состоит не в образовании связей типа «стимул—реакция», а в образовании в нервной системе установок, которые действуют подобно когнитивным картам;

2) такие когнитивные карты можно охарактеризовать как варьирующие между узкими и более широкими.

Эксперименты распадаются на 5 главных типов: 1) латентное научение, 2) викарные (замещающие) пробы и ошибки или VTE (Vicarious triel and error), 3) эксперименты на поиски стимула, 4) эксперименты с гипотезами, 5) эксперименты на пространственную ориентацию.

1. ЭКСПЕРИМЕНТЫ НА ЛАТЕНТНОЕ НАУЧЕНИЕ

Первые эксперименты на латентное научение были проведены Блоджетом в Беркли. Сообщение о них было опубликовано в 1929 г. Блоджет не только выполнил эксперименты, но и создал это понятие. Он заставлял 3 группы крыс пробегать через лабиринт, имеющий 6 коридоров (рис. 4).

Одна группа была контрольной, а две другие — экспериментальные. Кривая ошибок для этих групп дана на рис. 5.

Сплошная линия показывает кривую ошибок для I, контрольной группы. Эти животные осуществляли пробег особым образом. Эксперимент проводился один раз в день, в конце опыта крысы находили в кормушке пищу. Группы II и III были экспериментальными. Животных II группы (пунктирная линия) не кормили в лабиринте в течение первых шести дней, они получали пищу в своих клетках

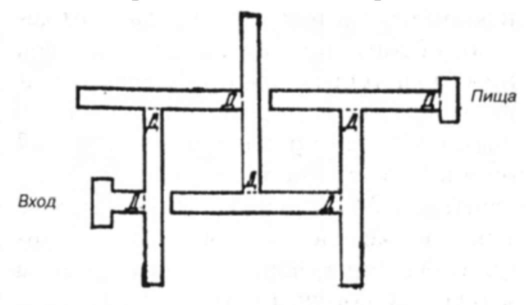


Рис. 4. Лабиринт с 6 ходами (по *Блоджету*, 1929)

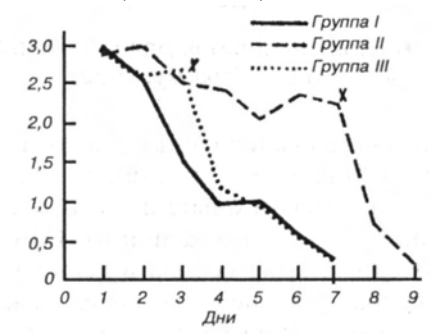


Рис. 5. (по *Блоджету*, 1929)

через 2 *ч* после опыта. На 7-й день (отмечено маленьким крестом) крысы впервые находили пищу в конце лабиринта и продолжали находить ее там и в последующие дни. С животными III группы поступали подобным образом, с той только разницей, что они впервые находили пищу в конце лабиринта на 3-й день и продолжали находить ее в последующие дни. Наблюдалось, что эксперименталь-

ные группы, пока не находили пищу, по-видимому, не научались (их кривая ошибок не снижалась). Но в дни, непосредственно следующие за первым подкреплением, их кривая ошибок поразительно снижалась. Обнаружилось, что в течение неподкрепляемых проб животные научились значительно более того, чем они проявляли до этого. Это научение, которое не проявляется до тех пор, пока не вводится пища, Блоджет назвал «латентным научением». Интерпретируя эти результаты с позиций антропоморфизма, можно было бы сказать, что до тех пор, пока животные не получали никакой пищи в лабиринте, они продолжали тратить свое время для хождения по нему и продолжали заходить в тупики. Однако как только они узнав&ди, что будут получать пищу, по их поведению обнаруживалось, что в течение этих предыдущих неподкрепляемых проб, в процессе которых было много заходов в тупики, они научились. У них образовалась «карта», и позднее, когда был соответствующий мотив, они смогли использовать ее.

Гонзик и я повторили эксперименты с лабиринтом, состоящим из 14 Т-образных коридоров (рис. 1), и с большой группой животных. Мы получили подобные результаты. Итоговая кривая показана на рис. 6. Мы использовали 2 контрольные группы — одну, которая никогда не находила пищу в лабиринте (1), и другую, которая ее получала (II) на протяжении всего эксперимента. Экспериментальная группа (III) находила пищу в конце лабиринта на 11-й день, и, на кривой видно то же внезапное снижение.

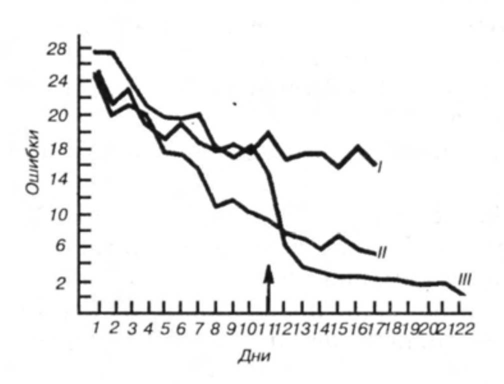


Рис. 6. Кривая ошибок для I, II, III групп крыс (по *Толмену, Гонзику*, 1930)

Но, вероятно, лучшим экспериментом, демонстрирующим явление латентного научения, был, к сожалению, не эксперимент, выполненный в Беркли, а проведенный Спенсом и Липпитом в Университете Иова. Использовался простой У-образный лабиринт с двумя целевыми ящиками (рис. 7). В правом конце лабиринта У помещали воду, в левом — пищу. Во время опыта крысы не были голодны и не испытывали жажды. Перед каждым из ежедневных опытов они были накормлены и напоены. Однако им хотелось бегать, потому что после каждой пробежки их брали из того целевого ящика лабиринта, которого они достигали, и снова помещали в клетку с другими животными. С ними проводилось в течение 7 дней по 4 опыта в день; 2 опыта с кормушкой в правом конце и 2 — в левом.

В критическом опыте животные были разбиты на 2 подгруппы: одну из них не кормили, другой не давали пить. Обнаружилось, что уже с первой попытки подгруппа голодных крыс бежала в левый конец, где была пища, чаще, чем в правый, а подгруппа крыс, испытывавших жажду, — к правому концу, где была вода, чаще, чем к левому. Эти результаты показывают, что в условиях предыдущих недифференцированных и очень слабо подкрепляемых опытов животные тем не менее научились тому, где была вода и где была пища. Они приобрели когнитивную карту, т.е. ориентацию в лабиринте в том смысле, что пища находится в левом его конце, а вода — в правом, хотя в ходе приобретения этой карты они не проявляли какой-либо большей склонности — в виде реакций на стимул — идти к тому концу, который позднее становится соответствующим цели.

Имеются и другие бесчисленные эксперименты на латентное научение, выполненные в лаборатории Беркли и в других местах. В общем они подтверждают вышеупомянутые данные. Теперь вернемся ко второй группе экспериментов.

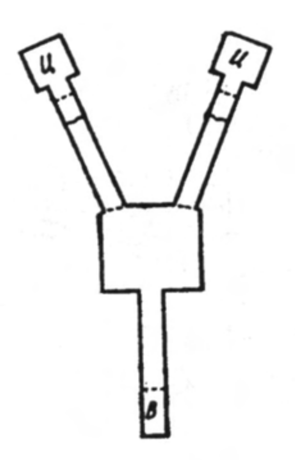
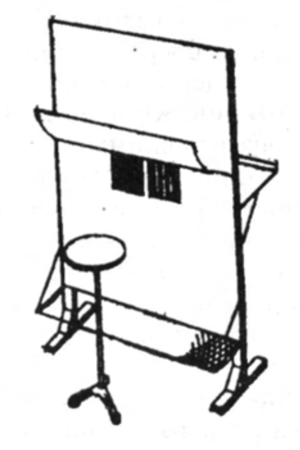


Рис. 7. Схема лабиринта (по *Спенсу, Липпиту*, 1946)

2. ВИКАРНЫЕ ПРОБЫ И ОШИБКИ (VTE)

Термин «викарные пробы и ошибки» (сокращенно VTE) был предложен профессором Мюнцингером из Колорадо (1939) для обозначения нерешительного поведения с попеременными возвращениями то в одни участки, то в другие, при котором у крыс можно наблюдать «увлечение» выбором, прежде чем они реально будут следовать по тому или иному пути.

В нашей лаборатории было выполнено достаточно большое число экспериментов на VTE. Я расскажу только о некоторых. В большинстве из них использовалась установка для исследования способности к различению. В сконструированном Лешли приборе для исследования зрительного различения (рис. 8) животное помещают на площадку для прыжка перед двумя дверцами, которые отличаются друг от друга, как это видно на рисунке, тем, что одна заштрихована вертикальными линиями, а другая — горизонтальными.


Рис. 8. Установка для исследования различительной способности к зрительным изображениям (по *Лешли*, 1930)

Один из каждой пары зрительных стимулов был всегда правильным, а другой — ошибочным; они чередовались местами в случайном порядке. Животное должно было научиться, что реакция на вертикально заштрихованную дверцу является всегда правильной. Если оно прыгало к этой дверце, она открывалась и животное получало пищу, которая находилась на подставке за дверцей. Если, наоборот, животное совершало неправильный выбор, оно находило дверцу закрытой и падало в расположенную под ней двумя футами ниже сетку, из которой оно поднималось и стартовало вновь.

Используя подобную установку (рис. 9), но с площадкой перед дверцами, устроенной так, что если крыса делала неправильный выбор, она могла прыгнуть обратно и повторить прыжок снова, я убедился, что когда выбор был простой, скажем скорее, между белой и черной дверцами, животное не только научалось скорее, но и делало больше викарных проб, чем когда выбор был трудным, скажем, между белой и серой дверцами (рис. 11). В дальнейшем получалось, что викарные пробы начинают появляться как раз тогда, когда крысы начинают научаться (или перед этим). После того как научение произошло, число викарных проб начинает снижаться. Далее при изучении индивидуальных различий мной, Гайером и Левиным (на той же самой установке для различения) было обнаружено, что в проблемных ситуациях одинаковой трудности более сообразительное животное делало больше викарных проб. Итак,

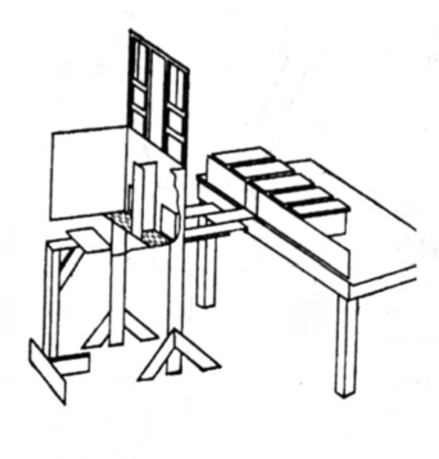


Рис. 9

данные экспериментов на зрительное различение показали, что чем лучше научение, тем больше викарных проб. Но это, по-видимому, противоречит тому, что мы, может быть, ожидали. Мы сами предполагали, что больше викарных проб будет в ситуации, когда трудно осуществить выбор между двумя стимулами, чем когда это сделать легко.

Как это объяснить? Ответ состоит в том, что способ, которым мы ставим задачу зрительного различения для крыс, и способы, которыми мы устанавливаем подобные проблемы для самих себя, являются различными. Мы всегда имеем «инструкцию». Мы знаем наперед, что нам нужно делать. Нам говорят или мы сами говорим себе, что мы должны выбрать более светлое из двух серых, более легкую из двух тяжестей и т.п. В таких заданиях мы делаем больше проб, больше викарных проб, если различие между стимулами невелико. Но для крыс обычная проблема в опытах, проводимых на установке для различения, совсем иная. Они не знают, чего от них ждут. Большая часть научения в таких экспериментах, по-видимому, состоит в открытии ими инструкции. Крысам приходится открывать, что различие, на которое они должны обратить внимание, — это различие в видимой яркости, а не различие между левым и правым. Их викарные пробы появляются тогда, когда они начинают это «схватывать». Чем больше различие между двумя стимулами, тем больше оно привлекает животных. Период, в течение которого происходит процесс понимания задачи, сопровождается наибольшим количеством викарных проб, которые делает животное.

Эта приемлемая интерпретация появилась в дальнейшем, в результате экспериментов моих и Миниема, в которых группа из 6 крыс была сначала обучена дифференцировке белого и черного, затем двум возрастающим по трудности дифференцировкам серого и черного. Для каждого из этих случаев крысам давались длинные серии дополнительных проб после того, как они уже научились. Сравнение этих начальных стадий опытов показывает, что крысы делали больше викарных проб в ситуации простого различения, чем более трудного. Однако, когда переходили к сравнению количества викарных проб, которые животное делает в конце каждого из этих опытов, наблюдались противоположные результаты. Иными словами, после того, как крысы, наконец, угадывали свои инструкции, они, подобно человеческому субъекту, делали тем больше викарных проб, чем более трудным было различение.

Наконец, давайте теперь отметим, как это было найдено Джексоном (Jackson) из Беркли, что трудные коридоры лабиринта вызывают больше викарных проб, а также, что более глупые крысы делают больше викарных проб. Объяснение, как я его представляю, состоит в том, что в ситуации лабиринта крысы знают свои инструкции. Для них естественно ожидать, что тот же самый участок пространства всегда будет приводить к тому же самому результату. Крысам о лабиринте не приходится рассказывать.

В чем состоит решающее значение всех этих викарных проб? Как влияют эти данные о викарных пробах на наши теоретические представления? Мой ответ состоит в том, что эти данные подтверждают доктрину образования карт. Викарные пробы, с моей точки зрения, доказывают, что в решающие моменты —

такие как первое предъявление инструкции или на более позднем этапе в процессе действия после установления того, какой же стимул имеет место, активность животных не является активностью организма, пассивно отвечающего на отдельные стимулы. Это скорее поведение активного выбора и сравнения стимулов. Этот вывод привел меня затем к третьему типу эксперимента.

3. ПОИСК СТИМУЛА

Я сошлюсь на последний и, как мне кажется, исключительно важный эксперимент, выполненный Хадсоном. Он первый заинтересовался вопросом, смогут ли крысы научиться избеганию реакции за один опыт. Он проводил с животными следующий эксперимент. В клетке (рис. 10) на той ее стороне, на которой была установлена чашка с пищей, имелся небольшой рисунок в полоску. Голодная крыса приближалась к этой чашке с пищей и ела. Электрическое приспособление было предусмотрено таким образом, что, когда крыса прикасалась к чашке, она получала удар электрическим током. Однако такого удара было, по-видимому, достаточно, ибо когда крысу помещали в эту же клетку спустя несколько дней или даже недель, она обычно немедленно демонстрировала сильную реакцию избегания на рисунок. Животное уходило от этой стороны клетки, или собирало опилки и закрывало рисунок, или демонстрировало различные другие забавные реакции, каждая из которых была, по сути, реакцией избегания на рисунок или действием, направленным на исчезновение рисунка.

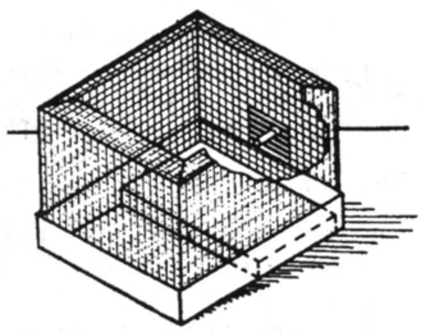


Рис. 10 (по Хадсону)

Но особые данные, которыми я теперь заинтересовался, появились как результат модификации этой стандартной процедуры. Хадсон (Hadson) отметил, что часто казалось, будто животные *после* удара оглядываются вокруг как бы для того, выражаясь антропоморфически, чтобы увидеть, что же это было такое, что ударило. Отсюда он предположил, что если бы опыт поставить так, чтобы скрыть рисунок в момент появления удара, тогда крысы не смогли бы установить ассоциацию. В соответствии с этим в дальнейшем Хадсон видоизменил опыт так, что, когда животное получало во время еды удар, гас свет, рисунок и чашка с пищей исчезали из поля зрения, а затем свет зажигался снова. Когда такие животные через 24 *ч* вновь помещались в клетку, большой процент их не показал реакции избегания на рисунок. Или, говоря словами Хадсона, «научение тому, что объект нужно избегать, может произойти исключительно в период после удара. Ибо если объект, от которого был получен удар, удаляется в момент удара, значительное число животных не способно научиться избегать его, некоторые выбирают какие-то другие особенности в окружающей обстановке для реакции избегания, другие ничего не избегают».

Я полагаю, что этот эксперимент подкрепляет представление об активном селективном характере процесса образования крысами своих когнитивных карт. Крыса часто должна активно рассматривать значащие стимулы, чтобы образовать свою карту, а не просто пассивно воспринимать их и реагировать на все физически наличные стимулы. Обратимся теперь к четвертому типу экспериментов.

4. ЭКСПЕРИМЕНТЫ С «ГИПОТЕЗАМИ»

Понятие о гипотезах у крыс и план эксперимента на демонстрацию таких гипотез следует приписать Кречу. Креч использовал ящик для различения, состоящий из четырех отсеков. В таком ящике, содержащем 4 альтернативы для выбора, правильная дверца в каждой точке выбора могла быть определена экспериментатором по признакам светлого или темного, левого или правого или их различными комбинациями. Если все возможности располагаются в случайном порядке для сорока выборов, делаемых в процессе 10 пробежек в каждом ежедневном опыте, проблема может быть неразрешимой.

Креч нашел, что каждая крыса проходит через ряд систематических выборов. Одно животное, возможно, может начать, выбирая практически все двери, расположенные с правой стороны, затем оно может отказаться от этого в пользу выбора практически всех дверей, расположенных с левой стороны, затем будет выбирать все темные двери и т.д. Эти относительно устойчивые систематические типы поведения активного выбора, которые значительно превосходят просто случайные попытки, Креч назвал «гипотезами». При использовании этого термина он, конечно, не подразумевал наличие у крыс вербальных процессов, но просто указал на то, что я называю когнитивными картами, которые, как это выступает из его экспериментов, устанавливаются экспериментальным путем, т.е. путем «примеривания» первой карты, затем другой и так до тех пор, пока, если возможно, не будет найдена та, которая «работает».

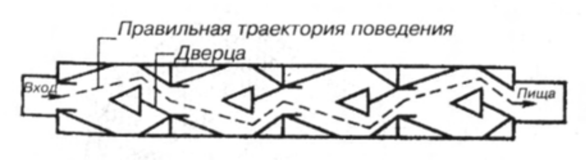


Рис. 11 (по Кречу, 1933)

Наконец, необходимо отметить, что эксперименты с «гипотезами», подобно опытам с латентным научением, опытам с викарными пробами и ошибками и опытам с ожиданием стимула указывают как на характерную черту процесса научения — образование нечто, подобного карте ситуации, хотя сами по себе эти опыты еще и не проливают света на вопрос о степени широты карт.

Для того, чтобы приступить к разрешению проблемы широты карт, перейдем к последней группе экспериментов.

5. ОПЫТЫ С ПРОСТРАНСТВЕННОЙ ОРИЕНТАЦИЕЙ

Еще в 1929 г. Лешли сообщил о случае с парой своих крыс, которых после того, как они выучили расположение коридоров в лабиринте, заставляли подняться на крышу около пусковой камеры. Они поднимались и бежали по крыше к цели, где спускались вниз и ели. Другие исследователи сообщали близкие к этим данные. Все эти наблюдения предполагают, что у крысы в действительности образуются широкие пространственные карты, которые включают больше, чем только одни выученные определенные участки ситуации. Теперь необходимо описать эксперименты, в которых эти предположения подвергались дальнейшей проверке.

В первом эксперименте Толмен, Рич и Калиш (в действительности Рич и Калиш) использовали установку, изображенную на рис. 12. Это был поднятый над землей лабиринт. Животное бежало от пункта А, пересекало открытую круглую площадку, затем через коридор CD (у которого были стены) и(наконец, в пункт G, где была пища. Н — свет, который падал прямо на участок от G до F. Через 4 дня, по 3

упражнения каждый день, когда крысы научались бежать прямо и без колебаний от A к G, установку переделывали, так, что она приобретала вид солнечного диска с лучами (рис. 13). Пусковая камера и круглая площадка оставались без изменения, но была добавлена серия радиальных участков. Животные также стартовали от пункта A и бежали через круглую площадку в коридор и оказывались там запертыми. Тогда они возвращались на круглую площадку и начинали исследовать практически все радиальные участки. После захода в любой участок только на несколько сантиметров каждая крыса выбирала наконец один, который пробегала весь. Процент крыс, окончательно выбирающих один из длинных участков (от 1-го до 12-го), представлен на рис. 14. Кажется, что преобладающей тенденцией был выбор участка № 6, который находился всего на 4 дюйма впереди от участка, имеющего выход к кормушке. Был еще только один участок, который выбирался с некоторой заметной частотой. Это участок № 1, тот, который был расположен перпендикулярно к стороне, на которой находилась пища.

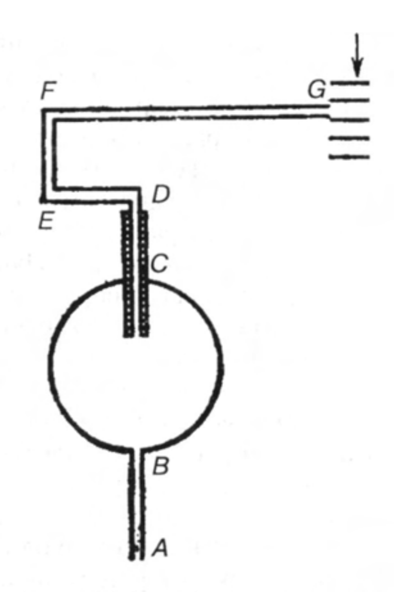


Рис. 12. Установка для предварительной тренировки (по *Толмену, Ричу* и *Калишу*, 1946)

Данные результаты, по-видимому, показывают, что в этом эксперименте крысы не только научались быстро пробегать по первоначальному пути, но и, когда этот путь был закрыт, а радиальные участки открыты, научались выбирать маршрут, непосредственно направленный к месту, где была пища, или по крайней мере перпендикулярный к той стороне, на которой находилась пища.

В качестве результата этого первоначального научения крысы приобрели, по-видимому, не узкую карту, ведущую к результату и содержащую данные о первоначально выученном определенном участке, ведущем к пище, но скорее широкую всестороннюю карту, в которой пища была локализована в определенном направлении в пространстве лабиринта.

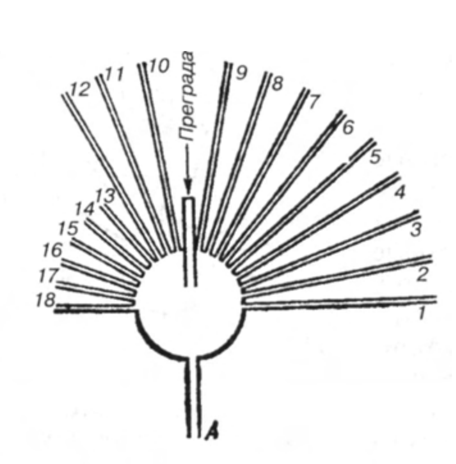


Рис. 13. Установка, используемая в основном опыте

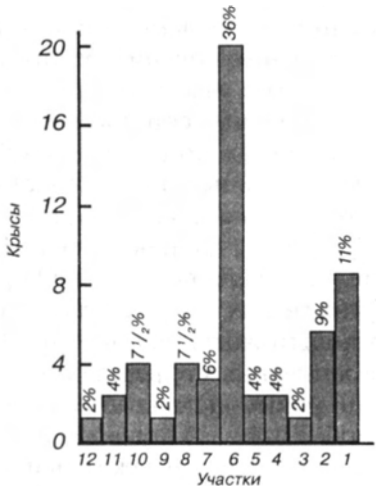
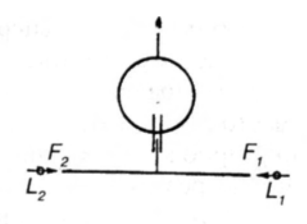


Рис. 14. Число крыс, выбирающих каждый из участков лабиринта

Рассмотрим теперь дополнительный эксперимент, выполненный Ричем. Этот эксперимент был направлен на дальнейшее изучение широты приобретаемой пространственной карты. Здесь крысы опять бежали через площадку, но на этот раз к коридорам, расположенным в виде буквы Т (рис. 15). 25 животных в течение 7 дней (по 20 проб ежедневно) тренировались находить пищу в пункте F,; и 25 — в пункте F^2. Буквой L на диаграмме обозначен свет. На 8-й день пусковая камера и круглая площадка поворачивались на 180° так, что теперь они оказывались в положении, изображенном на рис. 16. Пунктирные линии отражают старое расположение. Также была добавлена серия радиальных участков. Что же оказалось? Снова крысы бежали через площадку в центральный коридор. Однако, когда они находили себя запертыми, они возвращались обратно на площадку и на этот раз в течение нескольких секунд делали по нескольку шагов практически во все участки. Наконец через 7 *мин* 42 из 50 крыс выбирали один из участков и пробегали его весь. Участки, выбираемые животными, показаны на рис. 17. 19 из этих животных получали раньше пищу в пункте F,, 23 — в пункте F^2.

На этот раз крысы выбирали не те участки, которые располагались около места, где находилась пища, но скорее устремлялись к участкам, которые располагались перпендикулярно к соответствующим сторонам помещения. Когда животные стартовали от противоположной стороны, пространственные карты этих крыс оказывались полностью неадекватными точному положению цели, но они были адекватны как раз по отношению к правильной стороне помещения. Карты этих животных не были узкими и ограниченными.



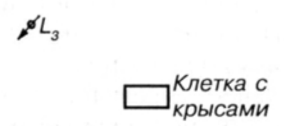


Рис.15 (по *Ричу*)

Это были эксперименты с латентным научением, эксперименты на викарные пробы, эксперименты на поиск стимула, эксперименты с гипотезами и последние — эксперименты на ориентацию в пространстве.

Теперь, наконец, я подошел к очень важной и существенной проблеме: каковы условия, способствующие возникновению узких карт, ограниченных отдельными участками пути, и каковы условия, которые приводят к образованию широких карт — и не только у крыс, но и у человека?

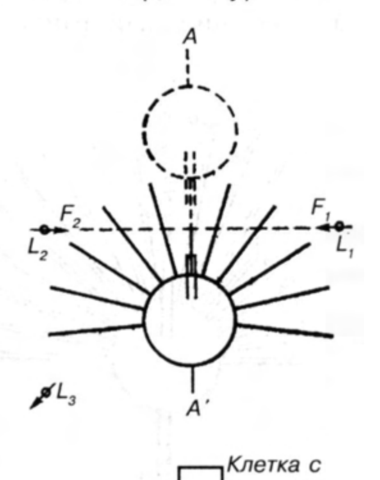


Рис. 16 (по *Ричу*)

Имеются важные доказательства, разбросанные по литературе, касающиеся этого вопроса в отношении как крыс, так и человека. Некоторые из этих доказательств были получены в Беркли, а некоторые — в других местах. Не представляя их в деталях, могу кратко подытожить, сказав, что образование узких карт, ограниченных определенным участком, в отличие от широких, по-видимому, связано со следующими причинами: 1) повреждение мозга; 2) неудачное расположение раздражителей, предъявляемых из внешней среды; 3) слишком большое количество повторений первоначально выученного пути; 4) на-

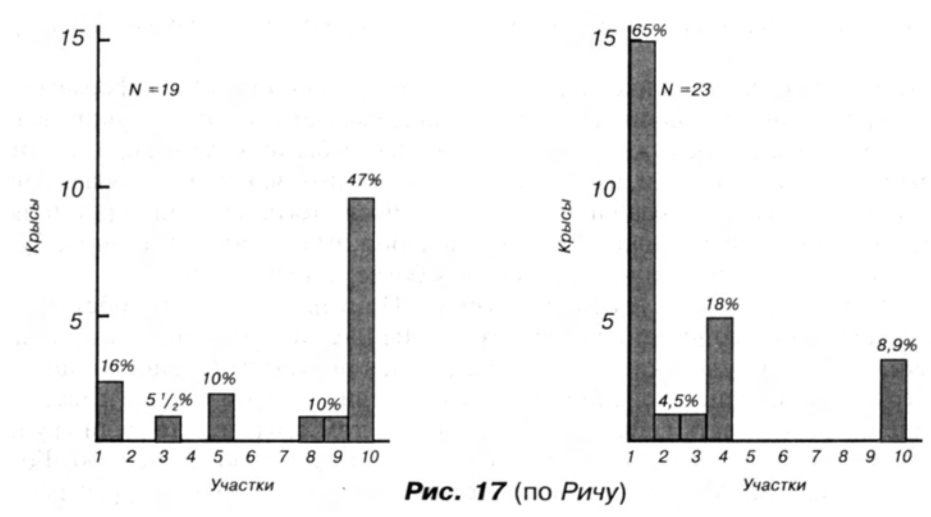


Рис. 17 (по *Ричу*)

личие избыточной мотивации или условий, вызывающих слишком сильную фрустрацию[1].

На четвертом пункте я хочу кратко остановиться в заключение. Ибо именно он будет предметом моего спора о некоторых по крайней мере так называемых «психологических механизмах», которые открыли клинические психологи и другие исследователи личности в качестве причин, лежащих в основе многих индивидуальных и социальных отклонений, которые можно интерпретировать как результат узости наших когнитивных карт, обусловленный избыточной мотивацией или слишком сильной фрустрацией.

Мое доказательство будет кратким, ибо я сам не являюсь ни клиническим, ни социальным психологом. То, что я намереваюсь сказать, следует рассматривать поэтому как логическое рассуждение психолога, являющегося, в сущности, психологом, исследующим поведение крыс,

С помощью примеров рассмотрим три вида динамики: «регресс», «фиксацию» и «перемещение агрессии на другие группы». Они есть выражение когнитивных карт, отличающихся своей узостью и являющихся результатом слишком сильной мотивации или слишком сильной фрустрации.

а) *Регресс.* Этот термин используется для обозначения тех случаев, когда индивид перед лицом слишком трудной проблемы возвращается к более ранним детским формам поведения. Например, иллюстрацией регресса может служить следующий пример. Женщина средних лет, после того как лишилась мужа, регрессировала (к большому горю своих подрастающих дочерей). Это выразилось в том, что она стала одеваться несоответственно своему возрасту, увлекаться поклонниками и затем, наконец, вести себя как ребенок, который требует постоянного внимания и заботы. Такой случай не слишком отличается от многих, которые можно наблюдать в наших госпиталях для душевнобольных или даже иногда у нас самих. Во всех таких примерах моя мысль сводится к тому, что 1) такой регресс является результатом слишком сильной эмоциональной ситуации и 2) что он состоит в возврате к слишком узкой карте, которая сама обусловлена сильной фрустрацией или избыточной мотивацией в раннем детстве. Женщина, о которой мы упоминали, пережила сильное эмоциональное потрясение, вызванное смертью мужа, и регрессировала к слишком узким картам юности и детства: первоначально они были чрезвычайно выразительны вслед-

[1] Дальнейший текст приводится с небольшими сокращениями (прим. ред.-сост.).

ствие стрессовых впечатлений, пережитых ею в период, когда она находилась в процессе развития.

б) *Фиксация.* Регрессия и фиксация обычно идут рука об руку. Ибо, формулируя иначе факт чрезмерной устойчивости ранних карт, следует сказать, что они зафиксировались. Это проявлялось уже у крыс. Если крысы избыточно мотивированы при своем первоначальном обучении, им очень трудно переучиться, когда первоначальный путь больше не оказывался правильным. Если же после того, как они переучились, им дать удар электрическим током, то они, подобно этой бедной женщине, будут проявлять тенденцию вновь вернуться к выбору более раннего пути.

в) *«Перемещение агрессии на другие группы».* Приверженность к собственной группе — тенденция, свойственная приматам. Мы находим ее у шимпанзе и других обезьян, а также у человека. Мы также являемся приматами, действующими в условиях группового существования. Каждый индивид в такой группе имеет тенденцию идентифицировать себя со всей группой в том смысле, что цели группы становятся его целями, жизнь и смерть группы — его жизнью и смертью. Более того, каждый индивид вскоре усваивает, что, находясь в состоянии фрустрации, он не должен выносить свою агрессию на членов своей группы. Он научается перемещать свою агрессию на другие группы. Такое перемещение агрессии есть не что иное, как сужение, ограничение когнитивной карты. Индивид становится больше неспособным верно локализовать причину своего раздражения. Физики, у которых особый дар критиковать гуманитарные науки, или мы, психологи, которые критикуют все другие отделения, или университет как целое, который критикует систему среднего школьного образования, а последняя, в свою очередь, критикует университет — все мы, по крайней мере отчасти, занимаемся не чем иным, как иррациональным перемещением своей агрессии на другую группу.

Я не хочу делать вывод о том, что не существует некоторых случаев подлинной интерференции целей разных групп и, следовательно, что агрессия членов одной группы против членов другой группы является *только* перемещенной агрессией. Но я убежден, что часто и по большей части она является именно таковой.

Что мы можем сделать с этим? Мой ответ состоит в том, чтобы проповедовать снова силы разума, т.е. широкие когнитивные карты. Учителя могут сделать детей разумными (т.е. образовать у них широкие карты), если при этом они позаботятся о том, чтобы ни один ребенок не был бы избыточно мотивирован или слишком раздражен. Только тогда дети смогут научиться смотреть вокруг, научиться видеть, что часто существуют обходные и более осторожные пути к нашим целям, научатся понимать, что все люди взаимно связаны друг с другом.

Давайте постараемся не становиться сверхэмоциональными, не быть избыточно мотивированными в такой степени, чтобы у нас могли бы сложиться только узкие карты. Каждый из нас должен ставить себя в достаточно комфортные условия, чтобы быть в состоянии развивать широкие карты, быть способным научиться жить в соответствии с принципом реальности, а не в соответствии со слишком узким и непосредственным принципом удовольствия.

Мы должны подвергать себя и своих детей (подобно тому как это делает экспериментатор со своими крысами) влиянию оптимальных условий при умеренной мотивации, оберегать от фрустрации, когда «бросаем» их и самих себя в тот огромный лабиринт, который есть наш человеческий мир. Я не могу предсказывать, будем ли мы способны сделать это или будет ли нам представлена возможность делать именно так; но я могу сказать, что лишь в той мере, в какой мы справимся с этими требованиями к организации жизни людей, мы научим -их адекватно ориентироваться в ситуациях жизненных задач.

Карен Прайор
НЕ РЫЧИТЕ НА СОБАКУ![1]

Эта книга о том, как обучать кого угодно: человека или животное, старого или молодого, самого себя или других — и чему угодно. Как добиться, чтобы кот спрыгнул с кухонного стола, а бабушка перестала ворчать; как управлять поведением домашних животных, детей, начальства и друзей; как улучшить свои достижения в теннисе, гольфе, математике, развить память? Все это можно достичь, используя принципы обучения с подкреплением.

Эти принципы являются такими же непреложными законами природы, как законы физики. Они лежат в основе всех ситуаций обучения, точно так же, как падение яблока основано на законах гравитации. При попытке изменить чье-либо поведение, будь то собственное или чужое, мы используем эти законы, независимо от того, знаем мы их или нет.

Чаще всего мы их применяем неправильно. Мы запугиваем, спорим, принуждаем, лишаем чего-либо. Мы ругаем окружающих, когда дела идут плохо, и забываем похвалить, когда все хорошо. Мы грубы и нетерпеливы с детьми, друг с другом, даже сами с собой, и потом сожалеем об этой грубости. Зная лучшие способы управления поведением, мы достигли бы своей цели быстрее, к тому же без нервотрепки, но мы не представляем, как это сделать. Мы попросту не можем привести в соответствие те приемы, которыми современные дрессировщики достигают успеха, с законами положительного подкрепления.

Какой бы ни была наша задача — заставить ли четырехлетнего малыша вести себя тихо при посторонних, отучить ли щенка грызть дома все что попало, тренировать ли спортивную команду, выучить ли стихотворение — она решается быстрее, легче, веселее, если вы знаете, как пользоваться положительным подкреплением. <...>

Обучение с подкреплением — это вовсе не система наград и наказаний; современные тренеры даже не используют этих терминов. Награды и наказания приходят обычно после того, как действие совершено, часто спустя длительное время, как, например, в уголовном суде. Они могут повлиять, а могут и не повлиять на будущее поведение, но они, безусловно, не могут воздействовать на уже совершенное действие. Подкрепление — будь то «положительное», то, к чему надо стремиться, например, улыбка или ласка, или «отрицательное» — то, чего надо избегать, подобно рывку поводка или нахмуренным бровям — происходит именно во время поведения, на которое надо воздействовать. Подкрепление изменяет поведение только тогда, когда дается в правильно выбранный момент.

Впервые я услышала об обучении с положительным подкреплением на Гавайях, куда в 1963 году я была приглашена старшим тренером дельфинария «Жизнь моря». Раньше я дрессировала собак и лошадей, пользуясь традиционными методами, но дельфины — другое дело; на животное, которое просто уплывает от тебя, не воздействуешь поводком, уздечкой или даже кулаком. Положительное подкрепление — в основном ведро с рыбой — единственное, чем мы располагаем.

[1] *Прайор К.* Не рычите на собаку! О дрессировке животных и людей. М.: Селена+, 1995. С. 11—95 (с сокр.).

Психологи в общих чертах познакомили меня с принципами обучения с подкреплением. Искусство применения этих принципов я постигла при работе с дельфинами. Имея биологическое образование и всю жизнь интересуясь поведением животных, я оказалась очарованной не столько дельфинами, сколько моим с ними взаимным общением во время дрессировки. То, чему я обучилась, работая с дельфинами, я стала применять и в дрессировке других животных. И я начала замечать, как эта система входит в мою повседневную жизнь. Например, я перестала кричать на своих детей, потому что заметила, что крик не помогает. Подмечать поведение, которое мне нужно, и сразу подкреплять его — это гораздо более действенно, да к тому же еще и сохраняет мирные отношения в семье.

Тот опыт, который я извлекла из дрессировки дельфинов, имеет солидное теоретическое обоснование. В этой книге я постаралась держаться подальше от теоретизирования, так как, насколько мне известно, правила по применению этих теорий обычно не описываются наукой и, с моей точки зрения, ученые часто неправильно ими пользуются. Но основные законы уже твердо установлены и должны приниматься во внимание при обучении.

Основа этой теории по разным источникам известна как модификация поведения, теория подкрепления, оперантное обусловливание, бихевиоризм, психология поведения и т.д.; это тот раздел психологии, который принес мировую известность Б.Ф. Скиннеру, профессору Гарвардского университета.

Я не знаю другой современной области науки, которую бы в такой степени поносили, не понимали, переиначивали, неправильно истолковывали и неверно использовали. Одно только имя Скиннера приводит в ярость тех, кто является поборником «свободной воли» в качестве характеристики, отделяющей человека от животного. Для тех, кто воспитан в гуманистических традициях, воздействие на поведение человека при помощи своего рода осознанной техники кажется непоправимо безнравственным, несмотря на тот очевидный факт, что все мы пытаемся влиять на поведение друг друга любыми попавшимися под руку средствами.

Пока гуманисты нападали на бихевиоризм и самого Скиннера с таким же жаром, с каким когда-то правоверные обрушивались на еретиков, бихевиоризм превратился в громадный раздел психологии, которым занимаются целые факультеты в университетах, он широко применяется в клинике, бихевиористы издают специальные журналы и созывают международные конгрессы, бихевиоризму обучают на специальных курсах, в нем возникает ряд доктрин и разных течений, ему посвящаются целые горы литературы. Это принесло определенную пользу обществу.

Некоторые болезни — например, аутизм — оказались более чувствительны к формированию и подкреплению, чем к любым другим воздействиям. Многие врачи успешно разрешали эмоциональные проблемы своих пациентов, используя приемы бихевиоризма. Большая эффективность простого изменения поведения по сравнению со скрупулезным копанием в источниках его происхождения — по крайней мере в некоторых обстоятельствах — способствовала возникновению семейной терапии, в которой рассматривается поведение каждого члена семьи, а не только того, чье страдание наиболее очевидно.

Обучающие машины и программированные учебники, разработанные на основе Скиннеровской теории, были первыми попытками разбить обучение на этапы и поощрять обучающегося за правильные ответы. Эти ранние механизмы были неуклюжими, но именно они были предвестниками компьютерного обучения, которое оказалось не только высокоэффективным, благодаря совершенству выбора времени подкрепления компьютером, но и внесло в процесс обучения веселые нотки в связи

с забавным характером подкрепления (фейерверки, танцующие роботы). Программы подкрепления, использующие жетоны и талоны, которые можно накопить и обменять на конфеты, сигареты или какие-то льготы, были установлены в психиатрических лечебницах и некоторых других учреждениях. Нет недостатка в программах аутотренинга, позволяющих следить за весом и изменением других привычек в нужную сторону, и все они основаны на положительном подкреплении. Интересным применением подкрепления для тренировки физиологических реакций является биологическая обратная связь. Академические ученые изучили мельчайшие аспекты обусловливания. Например, одно исследование показывает, что если вы составляете таблицу, чтобы следить за своими успехами в выполнении какой-либо саморазвивающей программы, то вы скорее выработаете новые привычки, если будете ежедневно не ставить в клеточке соответствующей графы крестик, а сплошь ее зачеркивать. <...>

Прежде чем двигаться дальше, я должна извиниться перед всеми профессиональными бихевиористами, которые обеспокоены моим лихим использованием терминологии теории подкрепления. Словарь Скиннера имеет несколько элегантных определений, таких, как оперантное обучение, которое подчеркивает, что субъект является оператором, а не только пассивным участником, или последовательное приближение, предполагающее постепенный характер процедуры формирования навыков. Однако, обучая тренингу, я обнаружила, что люди спотыкаются об эту непривычную терминологию. Чтобы четко изложить предмет, вы должны обучить двум вещам: самой сущности работы и подходящему способу ее обсуждения. По мере распространения из университета в университет Скиннеровская терминология подверглась некоторой модификации; то, что одни называют условными стимулами, другие предпочитают именовать различительными стимулами, а третьи употребляют жаргонное выражение «S-дельта». Этот специфический словарь все время разрастается. Поэтому я пожертвовала научной точностью ради такой терминологии, которая, как мне кажется будет понятной.<...>

ПОДКРЕПЛЕНИЕ: ЛУЧШЕ, ЧЕМ ВОЗНАГРАЖДЕНИЕ

Что такое положительное подкрепление

Положительное подкрепление — это событие, совпадающее с каким-либо действием и ведущее к увеличению вероятности повторного совершения этого действия.

Запомните это положение. В нем заложен секрет успешного обучения.

Существуют два вида подкрепления: положительное и отрицательное. Положительное подкрепление — это нечто, желаемое субъектом: пища, ласка или похвала. Негативное подкрепление — это то, чего субъект хотел бы избежать: шлепок, нахмуривание бровей, неприятный звук (предупреждающий зуммер в машинах, который раздается, если вы забыли пристегнуть ремень безопасности, — это отрицательное подкрепление).

Поведение, которое уже встречается, вне зависимости от того, насколько оно спорадично, всегда можно усилить с помощью положительного подкрепления. Если вы зовете щенка, и он подходит к вам, а вы его ласкаете, то в дальнейшем подход щенка на зов становится все более и более надежным даже безо всякого другого обучения. Предположим, что вы хотите, чтобы кто-то позвонил вам — ваш отпрыск, родитель или любимый. Если он или она не звонит, то тогда уж ничего не поделаешь. Самое главное в обучении с подкреплением то, что вы не можете подкрепить поведение, которое не встречается. С другой стороны, если вы всегда проявляете радость, когда любимые вам звонят, то это значит, что их

поведение положительно подкрепляется, вероятность частоты их звонков, очевидно, увеличится. Конечно, если вы примените отрицательное подкрепление — «Почему ты не позвонил, почему я должна тебе звонить, ты мне никогда не звонишь» и т.д., замечания, которые вызывают раздражение, — вы создаете ситуацию, при которой звонящий избегает неприятностей тем, что не звонит; фактически вы обучаете их не звонить.

Простое введение положительного подкрепления за поведение является наиболее элементарной частью этого вида обучения. В научной психологической литературе встречаются такие выражения: «Были использованы поведенческие методики» или «Проблема была решена с помощью поведенческого подхода». Обыкновенно это означает, что они отдают предпочтение положительному подкреплению перед другими использованными ими методами. Это совсем не означает, что они использовали весь арсенал приемов, описанных в этой книге; они могут и не знать о них.

Однако введение положительного подкрепления часто является единственно необходимым мероприятием. Кстати, например, наиболее действенный способ приучить ребенка не мочиться в постель — лично похвалить его и выразить свое удовольствие, если утром простынки оказались сухими.

Положительное подкрепление можно применить и к себе. В Шекспировской студии, которую я в свое время посещала, я встретила юриста с Уолл-стрит, которому было под пятьдесят й который был страстным любителем игры в сквош (игра, в которую играют ракетками и мягким мячом в закрытых кортах). Однажды он услышал, как я рассказываю об обучении, и уходя заметил, что можно испробовать положительное подкрепление на его игре в сквош. Вместо того, чтобы как обычно сокрушаться об ошибках, он попробует вознаграждать себя за хорошие удары.

Через две недели я снова встретила его. «Как сквош?» — спросила я. На его лице появилось выражение заинтересованности и радости, что нечасто бывает с юристами с Уолл-стрит.

«Сначала я чувствовал себя жутким дураком, — ответил он, — говоря: "Хорошо, Пит, молодец!" при каждом удачном ударе. Черт возьми, когда я тренировался один, я даже поглаживал себя по спине. Но затем моя игра начала улучшаться. И сейчас я на четыре ранга выше в клубной лестнице, чем был когда-либо раньше. Я побеждаю тех, у которых прежде не мог выиграть даже очко. И получаю гораздо больше удовольствия. С тех пор как я не ору на себя все время, я не кончаю игру злым и разочарованным. Если удар не получился, ничего страшного, следующие будут хорошими. И я обнаруживаю, что мне просто смешно, когда кто-нибудь другой делает ошибку, бесится, бросает ракетку — я знаю, что это не улучшит его игру, я только улыбаюсь».

Какой жестокий противник. И это сразу же как только перешел на положительное подкрепление.

Подкрепление относительно, не абсолютно. Дождь является положительным подкреплением для уток, отрицательным для кошек, довольно безразличен, по крайней мере во влажную погоду, для коров. Пища не является положительным подкреплением, если вы сыты. Улыбки и похвалы могут быть непригодными в качестве подкрепления, если субъект хочет вывести вас из себя. В качестве подкрепления надо выбирать нечто желаемое субъектом.

Для любой тренировочной ситуации полезно иметь набор подкреплений. В океанариумах «Жизнь моря» касаток подкрепляют множеством способов: рыбой (их пища), поглаживанием или почесыванием различных частей тела, вниманием окружающих, игрушками и т.д. Все представления — это действия, при которых животное никогда не знает, какое поведение будет подкреплено в следующий раз

и каким будет подкрепление; эти «сюрпризы» так интересны для животных, что представления могут идти почти без стандартных подкреплений рыбой; животные получают пищу в конце дня. Необходимость постоянного перехода от одного подкрепления к другому увлекательна и интересна и для тренеров.

Положительное подкрепление приносит пользу и при взаимоотношениях между людьми. Оно лежит в основе искусства делать подарки: точно угадать, что будет иметь подкрепляющее действие (правильный выбор является подкреплением и для делающего подарок). <...>

В нашем мире человек, выработавший в себе наблюдательность в отношении положительного подкрепления, имеет большие преимущества перед другими. Как мать, я сделала все, чтоб мои сыновья научились делать подарки. Например, однажды, когда они были еще маленькими — семь и пять лет, я повела их в довольно фешенебельный магазин и предложила каждому выбрать по платью для их младшей сестренки. Им понравилось, развалясь в плюшевых креслах, одобрять или не одобрять платья, которые она примеряла, как нравится какому-нибудь миллионеру помогать своей подружке выбирать норковую шубку. Их маленькая сестренка тоже получила удовольствие. Так, благодаря этому и подобным упражнениям, урок был усвоен: как по-настоящему проникнуться интересом к тому, чего хочет другой человек, как находить радость в поисках положительного подкрепления для тех, кого любишь. <...>

Время подачи подкрепления

Как уже говорилось, подкрепление должно совершаться в связи с действием, которое предполагается видоизменить. Подкрепление — это информация. Оно говорит субъекту, что именно вам нравится. Когда субъект пытается обучиться, информационное содержание подкрепления становится важнее самого подкрепления. В тренировке спортсменов или при обучении танцоров именно восклицания инструктора «Да!» или «Хорошо!», отмечающие нужное движение, а не разбор тренировки или репетиции в раздевалке дают требующуюся информацию.

Запоздалое подкрепление является наибольшим недочетом начинающего дрессировщика. Собака садится, но к тому времени, когда хозяин говорит: «Хорошая собака», собака уже снова стоит. За что, думает животное, его хвалят? За то, что оно встает. Если у вас возникают трудности в дрессировке, первый вопрос, который надо себе задать, не запаздывает ли ваше подкрепление. Если вы при работе с животным вдруг застряли в самый разгар дела, то иногда полезно, чтоб кто-нибудь со стороны понаблюдал за запаздыванием подкреплений.

Мы всегда слишком запаздываем подкрепляя друг друга. «Послушай, дорогая, вчера вечером ты выглядела замечательно», — звучит совсем не так, как та же фраза, сказанная вовремя. Отсрочка подкрепления может даже оказать вредное воздействие («А что, разве я сейчас не выгляжу замечательно?»). Мы свято верим, что сила слов перекроет ошибки во времени подкрепления.

Слишком раннее подкрепление тоже неэффективно. В зоопарке Бронкса служители замучились с гориллой. Им было нужно, чтобы она выходила в вольер, чтобы можно было почистить внутреннюю клетку, но она взяла манеру сидеть в дверном проеме, и, обладая недюжинной силой, не давала закрываться скользящей двери. Когда же служители клали пищу снаружи или подманивали ее бананами, горилла либо не обращала на них внимания, либо хватала пищу и бежала обратно к своей двери, прежде чем ту успевали закрыть. Дрессировщика, работавшего при зоопарке, попросили разобраться. Он объяснил служителям, что размахивание бананами и подбрасывание пищи было попыткой подкрепить дей-

15 Зак. 3056

ствие, которое еще не совершилось. Это называется взяточничеством. Надо было не замечать животное, пока оно сидело в дверях, но подкреплять пищей, если оно выйдет оттуда самостоятельно. Проблема была решена.

Мне кажется, что иногда и детей мы подкрепляем слишком рано, находясь под ложным впечатлением, будто мы их подбадриваем («Молодец, хорошо, ты уже почти все сделала правильно»). Возможно, при этом мы подкрепляем попытки. Но существует разница между попыткой сделать что-то и выполнением этого. Причитания типа «я не могу» иногда отражают фактическое положение вещей, но они могут являться и признаками того, что часто подкреплялись просто попытки. Вообще, подкрепление поведения, которое еще не совершилось, — подарками, обещаниями, комплиментами или чем-нибудь в этом роде — ни капельки не подкрепляет это поведение. Если что-то и подкрепляется, так это поведение, совершающееся в данное время: вероятнее всего — выпрашивание подкрепления.

Соблюдение времени очень важно и при обучении с отрицательным подкреплением. Лошадь учится поворачивать налево, когда тянут за левый повод, но только если после поворота натяжение ослабевает. Прекращение натяжения является подкреплением. Вы садитесь на лошадь, пришпориваете ее, и она движется вперед — тогда вам надо перестать ее пришпоривать (если, конечно, вы не хотите, чтобы она двигалась быстрее). Начинающие наездники часто тычут лошадь в бока непрерывно, как будто шпоры — это своего рода педаль газа в автомобиле, необходимая для движения. Пришпоривание не прекращается и тем самым не несет никакой информации для лошади. Так в школах верховой езды появляются лошади с железными боками, которые передвигаются черепашьим шагом независимо от того, как часто их пришпоривают.

То же происходит и с людьми, к которым постоянно придираются и бранят родители, начальство или учителя. Если отрицательное подкрепление не прекращается в момент достижения желаемых результатов, то оно не является подкреплением и не несет информации. Оно становится как буквально, так и в терминах теории информации «шумом». <...>

Величина подкрепления

Начинающие тренеры, использующие пищевое подкрепление при работе с животными, часто не знают, какова должна быть величина каждого подкрепления. Ответ таков: чем меньше, тем лучше. Чем меньше подкрепление, тем быстрее животное съест его. Это не только экономит время, но и позволяет дать большее количество подкреплений за один сеанс, прежде чем животное насытится. В 1979 г. Национальный зоопарк в Вашингтоне, штат Колумбия, пригласил меня в качестве консультанта для обучения группы работников зоопарка технике положительного подкрепления. Одна из смотрительниц в моей группе жаловалась, что обучение панды продвигается у нее очень медленно. Мне показалось это странным, потому что интуитивно я чувствовала, что панды — эти большие, прожорливые, активные животные — должны легко поддаваться обучению с пищевым подкреплением. Я понаблюдала за ее занятиями и обнаружила, что, когда смотрительнице удавалось добиться какого-либо движения, она давала панде целую морковку. Панда долго смаковала каждую морковку, поэтому в течение пятнадцати минут отведенного ей драгоценного времени она зарабатывала только три подкрепления (а кроме того, морковь ей надоедала). Один ломтик моркови на подкрепление был бы лучше.

Вообще, подкрепление величиной в один глоток животного вполне достаточно для поддержания его заинтересованности — одно—два зернышка для цыпленка,

кубик мяса в 6 мм для кошки, половина яблока для слона. Особо любимой пищи можно давать и еще меньше — например, чайную ложку зерна для лошади. Служители Национального зоопарка обучали белых медведей многим полезным вещам, таким, как переход по команде в другую клетку, используя изюминки.

Основное правило дрессировщика заключается в том, что если вы собираетесь провести в день одно занятие, то можете рассчитывать на хорошую работу животного примерно за четверть его дневного рациона, остальное дается после окончания работы. Если же вам надо провести три или четыре занятия в день, то дневную порцию пищи надо разделить примерно на восемьдесят частей и за один сеанс давать двадцать или тридцать. Восемьдесят подкреплений, видимо, являются максимумом, способным заинтересовать субъекта в течение дня. (Может быть, поэтому слайдовая кассета содержит восемьдесят слайдов; по крайней мере, когда лектор просит демонстратора показать вторую кассету слайдов, я тяжело вздыхаю.)

Размер подкрепления зависит также от сложности задачи. В океанариуме «Жизнь моря» мы сочли необходимым давать каждому киту по большой макрели за их олимпийские 6—7-метровые вертикальные прыжки. Они просто отказывались делать это за обычное вознаграждение в виде двух маленьких корюшек. У людей почти всегда более трудная работа вознаграждается лучше. А если этого нет, то как мы ненавидим тяжелую работу, если нам приходится ее делать.

Большой куш

Одним из наиболее полезных приемов пищевого или какого-либо другого подкрепления для человека и животных является получение куша. Это награда, которая во много, иногда в 10 раз больше обыкновенного подкрепления и являющаяся сюрпризом для субъекта. В рекламном агентстве, где я когда-то работала, бывали официальные вечера на Рождество, а также неофициальные праздники по поводу окончания большой работы или заполучения нового клиента. Но у председателя правления была еще привычка устраивать в год один-два абсолютно неожиданных вечера. Внезапно в середине дня он проносился по всем комнатам конторы, крича, чтоб все кончали работу. Коммутаторы выключались, появлялась процессия поставщиков провизии, музыканты, буфетчики, шампанское, копченая семга, и все это только для нас и безо всякой особенной причины. Это было неожиданным кушем для пятидесяти человек. Я думаю, что это очень способствовало поднятию духа коллектива.

Куш можно использовать и для того, чтоб отметить внезапное озарение. Один мой знакомый наездник, когда лошадь впервые проделывает какой-нибудь сложный маневр, соскакивает с нее, освобождает от седла и уздечки и свободно выпускает на манеж — куш полной свободы, который часто, по-видимому, может привести к образованию новой линии поведения.

Как ни странно, получение всего одного куша может также улучшить ответы непокорного, испуганного или сопротивляющегося субъекта, который вообще не проявлял нужного поведения. В океанариуме «Жизнь моря» мы проводили исследования по заданию ВМС США, в которых дельфин получал подкрепление за новые реакции, осуществляемые вместо старого, ранее выработанного поведения. Испытуемой была понятливая самочка по имени Хоу, которая редко давала новые ответы. Когда ей не стало удаваться получать подкрепления за свои действия, она стала неактивной, и в конце концов в течение одного занятия за двадцать минут не дала ни одного ответа. Наконец, тренер кинул ей пару рыбок «ни за что». Явно ошарашенная такой щедростью, Хоу снова стала активной и

вскоре выполнила движение, которое можно было подкрепить, что привело к несомненному прогрессу на последующих занятиях.

Я сама бывала в таком же положении, как этот дельфин. Когда мне было пятнадцать лет, самым большим удовольствием для меня были уроки верховой езды. Конюшни, где я занималась, продавали билеты, каждый на десять уроков; по своим деньгам я могла позволить себе один билет в месяц. В то время я жила с отцом, Филиппом Уили, и мачехой, Рики; и хотя они относились ко мне очень хорошо, я вступила в один из тех периодов юности, когда беспрерывно целыми днями бываешь невыносимо грубым и противным. Однажды вечером супруги Уили, которые были любящими и изобретательными родителями, сказали, что они ужасно устали от моего поведения и поэтому решили меня наградить.

И они презентовали мне ослепительно новый, дополнительный бесплатный билет на верховую езду. Один из них не поленился съездить на конюшни, чтобы купить его. Поразительно! Незаслуженный куш. Как мне помнится, я с ходу переменилась, и Рики Уили подтвердила это много лет спустя, когда я писала эту книгу.

Почему незаработанный куш может оказать такое внезапное и далеко идущее влияние, я не совсем понимаю. Может быть, со временем кто-нибудь напишет диссертацию по этому поводу и объяснит нам это. Я только знаю, что дополнительный билет на верховую езду мгновенно снял у меня сильные чувства угнетенности и обиды, и я подозреваю, что и дельфин чувствовал то же самое.

Условное подкрепление

Очень часто, особенно при работе с пищевым подкреплением, его невозможно дать в тот момент, когда субъект делает то, что хотели бы поощрить. Если я учу дельфина прыгать, то я никак не могу дать ему рыбку в тот момент, когда он находится в воздухе. Если за каждым прыжком следует брошенная рыбка (отставленное подкрепление), то у животного в конце концов образуется связь между прыжком и едой, и оно будет прыгать чаще. Однако это не несет информации о том, какой из аспектов прыжка мне нравится. На какую высоту? С каким прогибом? Может, надо войти обратно в воду со всплеском? Таким образом, потребуется очень много повторений, чтобы животное установило, какой именно прыжок я имела в виду. Чтобы обойти эту трудность, мы используем условное подкрепление.

Условное подкрепление представляет собой какой-либо изначально ничего незначащий сигнал — звук, свет, движение, — который умышленно связывают с подачей подкрепления. Тренеры дельфинов остановили свой выбор на полицейском свистке: его хорошо слышно даже под водой и он не связывает руки, чтобы можно было давать сигналы и бросать рыбу. С другими животными я обычно использую «сверчка», десятицентовую игрушку, которая щелкает, когда на нее нажимаешь, или особые поощряющие слова, выбранные и приберегаемые для использования в качестве условного подкрепления: «хорошая собака», «хорошая лошадка». Школьные учителя часто прибегают к некоторым таким ритуальным и тщательно нормированным словам похвалы — «замечательно» или «очень хорошо», — за которые дети страстно работают и ждут их.

Наша жизнь изобилует условными подкреплениями. Нам нравится слышать, как звонит телефон или видеть набитый почтовый ящик, даже если половина звонков неинтересна и большая часть корреспонденции — утиль, потому что множество случаев научили нас связывать звонок или конверт с хорошим. Нам нравится рождественская музыка, и мы ненавидим запах зубного кабинета. Мы храним окружающие нас вещи — картины, посуду, трофеи — не потому, что они красивы или полезны, а

потому, что они напоминают нам о временах, когда мы были счастливы, или о людях, которых мы любили. Они представляют собой условные подкрепления.

Практически дрессировка животных с использованием положительного подкрепления почти всегда должна начинаться с выработки условного подкрепления. Прежде чем начать выработку поведения как такового, пока субъект еще ничего особенного и не делает, вы учите его понимать значимость условного подкрепления, сочетая его с пищей, поглаживанием или другим истинным подкреплением. Иногда, по крайней мере при работе с животными, вы можете уловить, когда субъект начинает узнавать ваш сигнал, означающий «Хорошо!». Видно, как животное вздрагивает при действии условного подкрепления и начинает искать истинное подкрепление. После выработки условного подкрепления в ваших руках оказывается реальный способ сообщения животному, что в его поведении вас интересует. Чтобы разговаривать с животными, вам не обязательно быть доктором Дулиттлом, можно очень многое сказать таким выработанным подкреплением.

Условные подкрепления приобретают чрезвычайную силу. Так как информация «Ты прав» сама по себе представляет ценность, она не обязательно должна сопровождаться первичным подкреплением. Фактически использование пищи, ласки или чего-нибудь в этом роде можно практически свести к нулю, а условное подкрепление будет приносить прекрасные результаты. Я видела, как морские млекопитающие долго работали после насыщения за условные подкрепления, а лошади и собаки работают по часу и более с маленьким или безо всякого безусловного подкрепления. Люди, конечно, же тоже могут бесконечно работать за деньги, являющиеся ничем иным как условным подкреплением, обозначением вещей, которые на них можно купить, особенно люди, которые уже заработали гораздо больше денег, чем они когда-либо смогут действительно потратить, и, следовательно, пристрастившиеся к условному подкреплению.

Действие условного подкрепления можно усилить, сочетая его с несколькими безусловными подкреплениями. В данный момент субъект может не хотеть, скажем, есть, но если тот **ЖЕ** подкрепляющий звук или слово были умышленно связаны еще и с водой или другими потребностями или приятными моментами, он сохраняет свое действие и в этом случае. Мои кошки слышат слова «хорошая киса!», когда получают ужин, когда их гладят, когда их впускают в дом и выпускают из дома, когда они проделывают маленькие трюки и получают за них вознаграждение. В результате я могу использовать эти слова для поощрения кошки, спрыгивающей с кухонного стола, и нет нужды сопровождать его каким-либо безусловным подкреплением. Быть может, причина того, что деньги оказывают на нас такое подкрепляющее действие, кроется в том, что они могут связываться практически с чем угодно. Это чрезвычайно обобщенное условное подкрепление.

Как только вы выработали условное подкрепление, вы должны пользоваться им осторожно, не разбрасывать без толку, иначе его сила уменьшится. Дети, которые ездили на моих уэльских пони, очень скоро научились говорить: «Хорошая лошадка!» только когда хотели подкрепить поведение. Если им просто хотелось выразить свою привязанность, они могли болтать с пони, как угодно, не употребляя этих слов. Однажды девочка, которая только что присоединилась к их компании, начала гладить пони, приговаривая: «Ты хорошая лошадка!». Трое остальных тотчас же ополчились на нее: «Ты за что ему это говоришь? Он же ничего не сделал!». Подобным же образом можно и должно окружить заботой и вниманием детей, супруга, родителей, любимых и друзей безотносительно к какому-нибудь определенному поведению, но необходимо приберечь что-то специально в качестве условного подкрепления чего-

либо определенного. Существует множество реальных событий, заслуживающих похвалы, подкрепления, которым щедро обмениваются в счастливых семьях. Однако фальшивая или незначимая награда вскоре вызывает негодование даже у маленьких детей и теряет всякую силу в качестве подкрепления.

Можно выработать и условное отрицательное подкрепление, которое может быть очень полезным. Дети и многие животные часто моментально реагируют на резкое, громкое слово запрета, которое ничем не сопровождается. Возможно, оно является первичным или безусловным подкреплением. Но некоторые животные — особенно этим славятся кошки — игнорируют окрики и брань. Одна моя подруга совершенно безуспешно пыталась отучить свою кошку царапать кушетку, используя в качестве отрицательного подкрепления возглас «Нет!». Однажды в кухне она уронила большой латунный поднос, случайно упавший почти рядом с кошкой, и, когда раздался громкий грохот подноса, воскликнула: «Нет!». Кошка была страшно напугана, подпрыгнула вверх, подняв шерсть дыбом. В следующий раз, когда кошка начала драть кушетку, хозяйка крикнула: «Нет!», у кошки сделался испуганный вид, и она тотчас же перестала. Двух—трех повторений ставшего условным слова оказалось достаточно, чтобы навсегда прекратить это поведение.

Режимы подкрепления

Бытует неправильный взгляд, что если вы начали вырабатывать поведение с помощью положительного подкрепления, то должны продолжать его применение на протяжении всей дальнейшей жизни субъекта, если этого не будет, то поведение исчезнет. Это неверно: постоянное подкрепление необходимо только на стадиях обучения. Вы можете несколько раз вознаградить годовалого ребенка за пользование горшком, но как только поведение заучено, предмет обучения сам о себе позаботится. Мы даем или должны давать начинающему множество подкреплений — обучение ребенка езде на велосипеде идет под настоящий поток: «Правильно, крепче держи руль, у тебя получилось, хорошо!» Но вы будете выглядеть довольно глупо (а ребенок решит, что вы сошли с ума), если вы будете продолжать хвалить его после того, как навык установился.

Для того, чтобы поддерживать уже выученное поведение на определенном уровне надежности, не только не надо подкреплять его все время, а даже, наоборот, следует прекратить регулярные подкрепления и перейти на эпизодическое использование подкрепления, подаваемого в случайном и непредсказуемом порядке.

Это и есть то, что психологи называют вариабельным режимом подкрепления. Вариабельный режим гораздо более эффективен для поддержания поведения, чем постоянный, предсказуемый. Один психолог объяснил это мне так: если у вас машина новая и всегда хорошо заводилась, а однажды, когда вы сели в нее, повернули ключ, она не завелась, то вы, может быть, и попробуете завести ее еще несколько раз, но скоро решите, что что-нибудь не в порядке, и позвоните в гараж. Поведение, состоящее в поворачивании ключа, при отсутствии ожидаемого немедленного подкрепления быстро угаснет. С другой стороны, если у вас вместо машины старая консервная банка, которая еще ни разу не заводилась с первой попытки, и каждый раз требуется целая вечность для того, чтобы привести ее в движение, вы можете продолжать попытки ее завести в течение получаса; ваше поведение по поворачиванию ключа происходит в низковероятностном режиме подкрепления и поэтому сильнейшим образом поддерживается.

Если давать дельфину рыбку за каждый прыжок, то скоро прыжки станут невысокими, небрежными, лишь бы отделаться. Если теперь перестать давать рыбу, дель-

фин тут же перестает прыгать. Но, если после того как животное научилось прыгать за рыбку, начать подкреплять первый прыжок, затем третий и так далее наугад, поведение будет поддерживаться на более высоком уровне: не получив подкрепления, животное станет прыгать чаще, стараясь угадать счастливый номер, и прыжки могут даже усилиться. В свою очередь это позволит подкреплять выборочно наиболее сильные прыжки, то есть посредством вариативного режима совершенствовать деятельность. Но даже некоторые профессиональные дрессировщики не могут правильно использовать вариативный режим положительного подкрепления; многим эта концепция представляется особенно трудной, не укладывающейся в голове. Нам понятно, что нет нужды продолжать наказывать за неправильное поведение, если оно прекратилось, но почему бы не вознаграждать постоянно за правильное поведение. Мы не так уверены в этом, только когда ставим целью добиться с помощью положительного подкрепления улучшения дисциплины.

Действенность вариативного подкрепления лежит в основе всех азартных игр. Если каждый раз, опустив в автомат 5 центов, будете получать десять, то скоро вы потеряете к этому интерес. Да, вы будете делать деньги, но какой это нудный способ! Людям нравится играть с автоматом именно потому, что невозможно предугадать заранее, то ли ничего не получишь, то ли какую-то мелочь, то ли сразу кучу денег, и когда именно будет это подкрепление (это может быть только один, самый первый раз). Почему одни люди втягиваются в азартную игру, а другие могут поиграть и бросить, это уже другой вопрос, но для тех, кто попался на крючок, этим крючком стал вариативный режим положительного подкрепления.

Чем длительнее интервалы между подкреплениями в вариативном режиме, тем сильнее он стимулирует поведение. Однако режимы с длительными интервалами работают против вас, когда вы пытаетесь угасить поведение. Если поведение не подкреплять совсем, то скоро появится тенденция к его угасанию; но если оно все-таки время от времени подкрепляется — неважно сколь эпизодично — одна сигарета, одна рюмка, одна поблажка ворчуну или нытику — и поведение вместо того, чтобы угасать, может быть значительно усилено режимом с длительными интервалами между подкреплениями.

Всем встречались люди, которые непонятным образом привязаны к супругам или любовникам, которые с ними плохо обращаются. Мы привыкли думать, что так бывает только с женщинами — она чувствует влечение к тому, кто груб, невнимателен, эгоистичен и даже жесток, она его все равно любит, — но это случается и с мужчинами. Каждый знает людей, которые после развода или другого рода утраты одного негодяя находят другого, в точности похожего на предыдущего.

Являются ли эти люди вечными жертвами по каким-либо глубоким психологическим причинам? Возможно. Но, может быть, они — жертвы режима с длительными интервалами между подкреплениями? Если вы вступили в связь с очаровательным, обаятельным, интересным в сексуальном плане, веселым и внимательным человеком, а затем он становится все более несговорчивым, даже обидчивым, но все же время от времени проявляет свои хорошие качества, вы станете жить ради этих все более редких моментов, когда вы получаете это прекрасное подкрепление: полное очарования, обаяния, привлекательности и веселья внимание. И парадоксально с точки зрения здравого смысла, но закономерно с точки зрения теории обучения, что чем реже и непредсказуемей становятся такие моменты, тем сильнее становится их подкрепляющий эффект, и тем дольше ваша линия поведения будет сохраняться. Кроме того, легко понять, почему человек, однажды оказавшийся в таких отношениях, часто ищет их повторения: ему может казаться, что во взаимоотношениях с

нормальным человеком, который сдержан и доброжелателен большую часть времени, не хватает остроты того редкого, страстно желаемого и потому вдвойне действенного подкрепления. <...>

Исключения из правила вариативного подкрепления

Лишь в одном случае не следует прибегать к вариативному режиму подкрепления, после того, как поведение заучено, — это когда оно направлено на решение своего рода головоломки или теста. При одном из видов дрессировки собака должна выбирать из нескольких разнородных предметов тот, который побывал в руках у хозяина и хранит его запах. При этом необходимо каждый раз говорить собаке, что она выбрала правильно, чтобы в следующий раз она знала, что надо делать. В тестах на различение, — скажем, идентификация более высокого из двух звуков — необходимо подкреплять каждый правильный ответ испытуемого, чтобы он был постоянно информирован о том, какую задачу он решает (подойдет, конечно, и условное подкрепление). Когда мы отгадываем кроссворд или составляем картинку-загадку, мы получаем подкрепления за правильные догадки, так как только они являются «подходящими». Если бы при составлении картинки-загадки можно было вставить в одну ячейку несколько кусочков, то положительного подкрепления за правильный выбор, который является обязательной обратной связью в любой ситуации выбора, не получалось бы.

Долговременные программы поведения

В дополнение к вариативному режиму подкреплений можно ввести и закрепленный, при котором субъект знает, что он должен работать определенное время или выполнить определенный комплекс поведенческих реакций за каждое подкрепление. Например, подкрепляя каждый шестой прыжок, можно сделать так, что дельфин будет прыгать шесть раз подряд, и вскоре получим стабильные серии из шести прыжков. Трудность работы с фиксированным режимом подкрепления состоит в том, что первые ответы в сериях не подкрепляются и возникает тенденция к уменьшению затрачиваемых на них усилий. У прыгающего дельфина со временем все прыжки, кроме последнего, который действительно подкрепляется, уменьшаются. Это отрицательное влияние фиксированного режима подкреплений является важным фактором во многих видах человеческой деятельности — например, на заводском конвейере. Чтобы получить подкрепление, необходимо работать в течение определенного времени, но так как подкрепление дается в фиксированном режиме, независимо от качества выполнения, человек совершенно естественно стремится делать то наименьшее количество работы, которое позволяет не выпасть из игры, особенно низкая производительность может быть в начальный период работы. Зарплата по пятницам является фиксированным подкреплением, делающим понедельник тяжелым днем. У дельфинов поддержать поведение поможет случайное подкрепление первого или второго прыжка, помимо шестого. У людей могут быть эффективны различные виды прогрессивных оплат или других подкреплений (например, награды), тесно связанные с качеством и количеством продукции и выдаваемые неодновременно с обычным подкреплением.

Применяя либо фиксированный, либо вариативный режимы подкрепления можно оттренировать чрезвычайно длинные цепи поведенческих реакций. Можно добиться того, что цыпленок будет клевать кнопку сто и более раз за каждое зернышко пшеницы. Для людей также можно привести много примеров отстав-

ленного вознаграждения. Один психолог шутит, что самым длительным режимом неподкрепляемого поведения в человеческой жизни является учеба в школе.

При режимах подкрепления с чрезвычайно длительными интервалами иногда создаются ситуации, которые не приносят организму полезного результата. Для цыпленка это определяется обменными процессами: когда на клевание кнопки он начинает тратить больше энергии, чем может восстановить при получении пшеничного зерна, поведение начинает угасать — цена работы падает так низко, что ее просто становится незачем делать. Конечно, так часто бывает и с людьми.

Другое явление, встречающееся при очень длительных интервалах между подкреплениями,— замедленный старт. Начав клевать, цыпленок совершает эти действия с постоянной частотой, так как каждый удар приближает его к подкреплению, но было отмечено, что по мере того, как увеличиваются интервалы между подкреплениями, он стремится «отложить» начало реакции на более длительный срок. Это и называется «отсроченное начало поведения с долговременной программой» и очень распространено в жизни людей. В любой долгосрочной задаче, начиная с уплаты подоходного налога и кончая уборкой гаража, можно придумать бесконечное количество причин для того, чтобы не начать дело безотлагательно. Написание чего-либо, иногда даже просто письма, тоже поведение с долгосрочной программой. Когда оно уже начато, все идет прекрасно. Но так трудно заставить себя сесть и начать! Джеймс Турбер находил, что начать статью настолько трудно, что иногда он обманывал свою жену (которая по понятным причинам была чрезвычайно заинтересована в том, чтобы он писал статьи, так как доход с них шел на оплату квартиры), лежа все утро на диване в кабинете и читая книгу, которую он держал в одной руке, а другой стучал по клавишам пишущей машинки. Феномен отсроченного начала перевешивал явное положительное подкрепление в виде денег, а симуляция печатанья на машинке, по крайней мере, предотвращала отрицательное подкрепление упреков жены.

Один из способов преодоления феномена отсроченного начала заключается в том, чтобы вводить какое-либо подкрепление именно за старт, так же, как я эпизодически подкрепляю у своих дельфинов первый или второй прыжок в серии из шести. Я успешно применяла этот прием и в самовоспитании. В течение нескольких лет один или два раза в неделю я посещала вечерние занятия, что требовало много времени — три часа занятий и по часу на дорогу в один конец. Каждый раз, когда приближалось 5 часов, появлялось сильнейшее искушение не ездить. Но потом я обнаружила, что, если я разобью поездку — первую часть дела — на пять этапов: путь до станции метро, посадка в поезд, пересадка на другой, автобус до университета и, наконец, восхождение по лестнице до аудитории, и подкреплю каждое из этих начальных поведении после его выполнения маленьким кусочком шоколада, который я очень люблю, но обычно не ем, я стала способна вытащить себя из дома, а через несколько недель была в состоянии проделать весь путь на занятия без шоколада и без внутренней борьбы.

Суеверия: случайные подкрепления

В реальной жизни подкрепления возникают на каждом шагу и часто представляют собой лишь случайное стечение обстоятельств. Один биолог, изучавший ястребов, заметил, что если ястреб поймал под каким-либо кустом мышь, то в течение недели, а иногда и больше, он будет ежедневно проверять этот куст; вероятность его полета именно над этим местом обусловлена силой подкрепле-

ния. Попробуйте пройти мимо мусорной корзины, тщательно к ней не приглядываясь, если накануне нашли в ней пять долларов.

Случайное подкрепление полезно для ястреба; вообще можно сказать, что поведение животных эволюционировало так, что каждый вид обладает возможностью извлекать пользу из любого подкрепления. Однако многие случайные подкрепления не сопровождаются полезным результатом, но тем не менее могут оказать сильное влияние на поведение. Когда поведение не связано с последующими событиями, но в мозгу субъекта связывается с ними в качестве необходимого условия их осуществления, говорят о суеверном поведении. Пример этого — человек, грызущий карандаш. Если во время экзамена вам случится взять в рот карандаш и тут же вам придет в голову правильный ответ или хорошая мысль, то такое подкрепление может изменить ваше поведение: хорошие мысли пришли, когда грыз карандаш, таким образом, это действие подкрепляется. Когда я училась в колледже, у меня не было ни одного карандаша, не покрытого отметинами от зубов, — на особенно трудных экзаменах я иногда перегрызала карандаш пополам. Я была уверена, что это помогало мне думать. В действительности же это было всего лишь случайно обусловленное поведение.

То же самое можно сказать о ношении определенной одежды или совершении некого ритуала перед тем как взяться за какое-либо дело. Я видела одного бейсболиста, который совершал девятичленную цепочку действий каждый раз, когда готовился подать мяч: дотрагивался до кепки, касался мячом перчатки, сдвигал кепку вперед, тер ухо, сдвигал кепку назад, шаркал ногой и т.д. В трудные моменты он мог повторить все девять действий дважды, никогда не нарушая их порядок. Эта последовательность действий совершалась очень быстро, комментаторы никогда не останавливалось на ней — но тем не менее она представляет собой сложное суеверное поведение.

«Суеверия» часто возникают при дрессировке животных. Животное может руководствоваться в своих ответах такими критериями, которые вы и не собирались вводить, но которые часто случайно совпадали с подкреплениями и образовали условную связь. Например, животное может считать, что чтобы получить подкрепление, оно должно находиться в определенном месте, повернуться в какую-либо сторону или особым образом сидеть. Когда вы захотите, чтобы оно работало в новом месте или при другой ориентации, внезапно загадочным образом все поведение ломается, и пойди пойми почему это произошло. Поэтому гораздо лучше, как только поведение начинает формироваться, начинать разнообразить варианты условий, которые не представляются вам важными, чтобы не возникло какого-либо случайного обусловливания, которое впоследствии будет вам мешать.

Более всего следите, чтобы не образовывались случайные временные связи. Как животное, так и люди очень хорошо чувствуют временные интервалы. Однажды я была совершенно уверена, что обучила двух морских свинок прыгать по команде (по сигналу моей руки), пока один из посетивших нас ученых не доказал мне с секундомером в руке, что они прыгают каждые двадцать девять секунд. Это у меня произошло случайное обусловливание подачи команды с очень большой регулярностью, а они воспользовались этим вместо той информации, которой они должны были пользоваться по моему предположению.

Многие потомственные дрессировщики находятся просто в плену суеверного способа мышления и поведения. Среди них я встречала некоторых, которые говорили, что дельфины предпочитают людей, одетых в белое, что мулов необходимо бить, что медведи не любят женщин и т.д. <...>

Интересно, что суеверное поведение не исчезает, если вы просто указываете на его неэффективность; будучи очень сильно заученным, оно соответственно сильно оберегается. Попробуйте поговорить с врачом о его привычке использовать неэффективное или даже вредное лечение, и вы получите отпор в соответствующих выражениях; я уверена, что и тот бейсболист с девятиступенчатым суеверным выражением нервного возбуждения будет яростно противиться всякому, кто предложит ему играть в мяч, скажем, без кепки, до которой он четырежды дотрагивается.

Единственный способ избавиться от суеверного поведения — это убедиться, что оно не связано с подкреплением. Мой сын Тэд очень любит фехтование. Два-три раза в неделю он ходит на тренировку, а по выходным часто ездит на соревнования. Однажды во время поединка с сильным партнером он почувствовал себя подавленным, потому что оставил дома свою любимую шпагу. Он проиграл матч. Потом он понял, что ощущение подавленности, очевидно, гораздо больше влияет на его действия, чем та шпага, которой он пользуется, а следовательно, иметь «любимую» шпагу — суеверие. Тэд выявлял, и боролся с любым суеверным поведением, которое могло бы связаться с фехтованием. Он обнаружил у себя много таких пунктиков, начиная с привязанности к некоторым предметам одежды до внутреннего убеждения, что на его бой может повлиять приснившийся сон, спор или даже отсутствие фруктового сока на соревнованиях. Систематически анализируя каждое из этих обстоятельств, он разорвал одну за другой свою зависимость от них, так как понял, что это суеверия. И в результате теперь он выходит на каждый бой спокойным и уверенным, если даже перед этим ему снился кошмар про опоздание на поезд, потерю снаряжения, баталии с таксистами, если даже он фехтует одолженной шпагой в тренировочном костюме и в разных носках.<...>

ПРОЦЕСС ВЫРАБОТКИ: ФОРМИРОВАНИЕ ВЫСШИХ ФОРМ ПОВЕДЕНИЯ БЕЗ ПРИНУЖДЕНИЯ И БОЛИ

Что такое процесс выработки

Подкрепить поведение, которое уже имеется, чтобы оно возникало чаще,— это понятно, но как обучающим заставить своих подопечных делать то, что случайно может никогда и не возникнуть? Как заставить собаку сделать сальто назад или дельфина прыгнуть через обруч?

Когда дело касается собак, делающих сальто, дельфинов, прыгающих через обруч, или людей, бросающих баскетбольный мяч в кольцо, то эти действия уже совершаются в процессе выработки. Выработка же состоит в том, чтобы использовать малейшую тенденцию изменений поведения в нужном направлении и шаг за шагом сдвигать ее к поставленной цели. На лабораторном жаргоне это называется последовательное приближение.

Процесс выработки возможен потому, что поведение живых существ вариабельно. Что бы живое существо ни делало, в одних случаях оно выполняет это более энергично, чем обычно, а в других случаях — наоборот. Неважно, сколь сложно и трудно то окончательное поведение, которое вы хотите выработать, вы всегда можете установить ряд последовательных целей, найти какое-либо поведение, которое осуществляется уже сейчас, и использовать его как первый шаг. Например, представим, что я решила обучить цыпленка «танцевать». Я могу начать с наблюдения за естественными движениями цыпленка и давать ему подкрепление всякий раз, как он повернется налево; скоро первая цель будет достигнута, цыпленок начнет пово-

рачиваться налево гораздо чаще, а вследствие вариабельности эти повороты будут то меньшими, то большими. Теперь я могу избирательно подкреплять только более выраженные движения налево — например поворот на четверть круга. Когда эти движения станут преобладающими, естественная вариативность обусловит то, что некоторые повороты будут совершаться менее, чем на четверть круга, а некоторые будут приближаться к половине круга. Я могу повысить критерий, выдвинуть новую задачу и начать отбирать повороты на полкруга и более. Когда цыпленок обучится совершать несколько полных поворотов на большой скорости за одно подкрепление, я могу считать, что достигла своей конечной цели — танцующего цыпленка.

Мы все хорошо знакомы с выработкой поведения, являясь участниками или объектами этого процесса. Попросту говоря, большая часть воспитания ребенка — процесс выработки поведения. Обучение различным физическим навыкам — от тенниса до печатанья на машинке — представляет из себя в основном выработку поведения. Мы находимся в процессе выработки или, по крайней мере, стараемся что-либо выработать всякий раз, когда упражняемся в чем-либо, начиная от публичного выступления, кончая игрой на фортепьяно. Мы находимся в процессе выработки и тогда, когда пытаемся изменить свое поведение — бросить курить, быть менее застенчивым, лучше распоряжаться деньгами.

Достигли или не достигли мы успеха в формировании какого-либо поведения у себя или кого-то другого, в конечном счете зависит не от нашего искусства, а от настойчивости. Музыкальный критик газеты «Нью-Йорк Таймс» писал об одном европейском дирижере, который, не будучи великим музыкантом, добивался необыкновенной музыки, заставляя свой оркестр репетировать каждый концерт в течение целого года. Большинство из нас может достичь определенного совершенства почти в любой деятельности, если потратить на это достаточно времени.

Но это скучно. Разве мы не хотим всегда обучиться новому — катанию на лыжах, игре на пианино, как и любой другой деятельности — как можно быстрее? Конечно, хотим, и вот тут все дело в правильной выработке навыка. Далее, разве мы не предпочитаем избежать вообще или сократить до минимума повторения? Опять-таки, конечно же, но некоторые физические навыки требуют повторения, потому что мускулы «учатся» медленно, и требуется многократное повторение движений, прежде чем они станут совершаться с легкостью. Но даже в этом случае хорошо спланированная программа выработки может свести до минимума необходимую тренировку и сделать значимым каждый момент практических занятий, тем самым чрезвычайно ускоряя совершенствование. И, наконец, в спорте, музыке и других творческих устремлениях вы можете захотеть развить не только стабильное выполнение навыка, но и выполнение на том наивысшем уровне, который доступен вам или тому, кого вы обучаете. В этом случае правильное использование законов направленной выработки может быть решающим. <...>

Десять правил выработки

С моей точки зрения существуют десять правил, управляющих процессом выработки. Некоторые — по крайней мере четыре первых — берут начало из психологических лабораторий и установлены экспериментально. Другие, насколько мне известно, даже не являлись предметом специального изучения, но рассматриваются всеми, кто имел дело с выработкой поведения, как неотъемлемая особенность: вы всегда знаете (обычно слишком поздно), когда вы нарушили одно из них. <...>

1. *Повышайте критерий небольшими градациями, чтобы у субъекта всегда была реальная возможность выполнить требуемое и получить подкрепление.*

Практически это означает, что, когда вы увеличиваете требования или повышаете критерий подкрепления, вы должны это делать в пределах, доступных в данный момент субъекту. Если ваша лошадь берет барьер в два фута, иногда имея фут в запасе, вы можете увеличить барьер до двух с половиной футов. Поднять его до трех футов, значит искать себе неприятностей: животное способно на это, но пока не в состоянии обеспечить стабильности. А повысить барьер до трех с половиной футов означает накликать несчастье.

То, насколько быстро вы можете увеличить критерий, не зависит от фактических возможностей субъекта, нынешних или будущих, никогда не исходите из того, что лошадь большое существо с сильными ногами, способное взять восьмифутовое препятствие, или из того, что она обычно перепрыгивает через четырехфутовый забор на пастбище. Быстрота увеличения критерия зависит от того, насколько хорошо ваше взаимодействие в процессе выработки, каковы ваши правила подкрепления.

Каждый раз, как вы увеличиваете критерий, вы меняете правила. Субъекту должна быть дана возможность обнаружить это; несмотря на изменение правил, при некотором увеличении усилий субъект должен продолжать получать подкрепление (но при этом в некоторых случаях выполнение действия на прежнем уровне становится неэффективным). Это может быть усвоено только в процессе ознакомления с подкреплением на новом уровне. Если вы повышаете критерий так сильно, что субъекту надо совершить усилия значительно большие, чем он ранее совершал *для вас* — неважно делал или не делал он это для себя,— вы сильно рискуете. Поведение может быть сорвано. У прыгуна могут появиться дурные привычки, такие, как останавливаться перед барьером или сбивать его. Привычки, подавление которых потребует много времени. Самый быстрый — а иногда единственный — способ сформировать поведение — это увеличивать критерии такими ступенями, чтобы субъекту *легко* давалось постоянное улучшение поведения. Непрерывный прогресс, даже дюйм за дюймом, приведет вас к поставленной цели гораздо быстрее, чем попытки форсировать быстрый прогресс с риском потерять все выработанное поведение.

Однажды мне пришлось встретиться с одним отцом, допустившим в этом серьезную ошибку. Так как сын-подросток очень плохо учился, он отобрал у него обожаемый всеми подростками мотоцикл до улучшения отметок. Мальчик стал заниматься лучше, его оценки улучшились, с F и D до D и C. Однако вместо того, чтобы поощрить этот прогресс, отец сказал, что оценки еще недостаточно хорошие, и продолжал придерживаться своего запрета. Эта эскалация критерия была слишком резкой, мальчик совсем перестал заниматься. Более того, он стал очень недоверчивым.

2. ***В конкретный промежуток времени отрабатывайте что-нибудь одно, не пытайтесь формировать поведение по двум критериям одновременно.***

Под этим я не подразумеваю, что вы не можете работать над многими различными типами поведения в один и тот же период времени. Безусловно, вы можете это. Во время любого занятия мы можем сначала немного поработать над качеством, затем над скоростью — в теннисе над ударом слева, затем над ударом справа, затем над работой ног и т.д. Это избавляет от монотонности. Хорошие преподаватели все время меняют работу, оставляя данную задачу, как только в ней достигнут успех, и переходят к другой.

Однако, когда вы работаете над данным типом поведения, вы должны пользоваться в каждый данный отрезок времени одним и только одним неизменным критерием. Допустим, что я обучаю дельфина делать фонтан брызг, и один раз не дам ему подкрепление, потому что фонтан недостаточно велик, а другой раз — потому что он направлен не в ту сторону, в итоге у животного не будет ключа к

расшифровке того, что я хочу от него. Одно подкрепление не может содержать двух типов информации: я должна сначала довести высоту фонтана до удовлетворяющей меня отметки, а затем формировать его направление вне зависимости от высоты, до тех пор, пока оно тоже не будет заучено; только когда оба критерия установлены, я могу требовать соблюдения обоих.

У этого правила множество практических применений. Если задачу можно расчленить на отдельные компоненты, которые затем формируются раздельно, обучение пойдет гораздо быстрее.

<...> Часто нам не удается добиться прогресса в каком-либо навыке, хотя мы много упражняемся, потому, что мы пытаемся сразу улучшить две или более стороны деятельности. Нужно подумать: одно ли свойство характеризует данное поведение? Нельзя ли его расчленить и работать отдельно над различными критериями? Когда вы займетесь этими вопросами, большинство проблем решатся сами собой.

3. *Прежде чем увеличивать или повышать критерий, пользуйтесь вариативной шкалой подкреплений имеющегося в данный момент уровня ответа.*

Вы помните о вариативной шкале подкреплений? Как только поведение усвоено, вы должны начать подкреплять его не каждый раз, чтобы поддерживать его на данном уровне. Это правило составляет суть процесса выработки. Когда вы можете позволить себе подкреплять данный уровень поведения случайным образом и сохранять уверенность в получении его, вы получаете свободу в использовании подкреплений только за лучшие проявления данного поведения. Такое селективное подкрепление «сдвинет» нормальное или среднее поведение в сторону того улучшения, которое вам желательно. Хорошая выработка представляет из себя серию чуть заметных переходов между непрерывным подкреплением — когда достигнут новый уровень выполнения — и вариативным подкреплением — когда достижение закрепилось и создалась возможность избирательного подкрепления еще более хороших ответов.

Иногда смена стабильных и вариативных шкал происходит очень быстро, составляя два-три подкрепления на каждом уровне. Вероятность этого особенно велика, если у субъекта внезапно наступает «озарение» — он начинает понимать конечную цель, и улучшение поведения становится спонтанным. В этом случае введение вариативной шкалы столь значимо для обучения, что это необходимо постоянно помнить и все время контролировать, не забуксовала ли, не перестала ли приносить успех ваша программа выработки.

4. *Вводя новый критерий, временно ослабьте старые.*

Допустим, вы учитесь играть в сквош (что-то вроде тенниса) и успешно работаете над одной целью — послать мяч туда, куда вы хотите. Теперь вы хотите поработать над скоростью, но, когда вы усиливаете удар, мяч летит куда попало. Забудьте на некоторое время о точности и просто ударяйте по мячу. Когда вы научитесь управлять скоростью мяча, точность скоро восстановится.

То, что раз выучено, не забывается, но под подавляющим воздействием нового критерия старое, хорошо выученное поведение иногда временно уходит в сторону. Однажды я видела дирижера, который пришел в состояние крайнего раздражения во время генеральной репетиции оперы, потому что певцы хора делали одну ошибку за другой, они как будто забыли всю свою твердо выученную вокальную партию. Причиной было то, что они в первый раз надели тяжелые костюмы, их поставили на подмостки и заставили двигаться во время пения: привыкание к новым условиям временно перекрыло выученное ранее поведение. К концу репетиции их музыкальное мастерство восстановилось без дополнительных репетиций. Дрессировщики дельфинов называют это «синдромом нового бассейна». Когда вы помещаете дельфина в новый бассейн, для вас не должно быть неожи-

данностью, что он «забудет» все, что знал, пока не привыкнет к новой обстановке. Следует помнить, что ругать себя или других за ошибки в выученном поведении, совершаемые при новых обстоятельствах, непедагогично. Ошибки обычно исправляются в скором времени сами по себе, а выговоры огорчают, а иногда фиксируют внимание на ошибках, которые становятся постоянными.

5. *Ведите ученика за собой.*

Планируйте программу выработки так, что, если субъект совершит в обучении неожиданный скачок вперед, вы должны знать, что подкреплять далее. Однажды я в течение двух дней обучала только что пойманного дельфина прыгать через препятствие, выступающее над водой на несколько дюймов. Когда поведение прочно установилось, я подняла барьер еще на несколько дюймов, животное тотчас же прыгнуло, и с такой легкостью, что я скоро снова подняла барьер уже на гораздо большую высоту; через пятнадцать минут этот новичок прыгал на восемь футов.

Такого рода «рывок» выработки может произойти в любой момент. Этот феномен наблюдается как у людей, так и у многих видов разумных животных. Я считаю, что тут дело в инсайте (внезапное озарение): субъект внезапно осознает ваши цели, исходя из которых вы добиваетесь его действий (в данном случае — прыгнуть как можно выше), и делает это. Киты касатки славятся своим предвосхищающим обучением. У их дрессировщиков в ходу одна и та же шутка: касатку не надо дрессировать, достаточно записать программу поведения на доске и вывесить ее в воде, и киты будут следовать этому предписанию.

Дрессировщики могут встретиться с осложнениями только в том случае, если они оказываются неподготовленными к неожиданному улучшению. Если вы тренируете переход от стадии А к Б, а субъект внезапно чисто выполняет стадию В уже с двух подкреплений, вы должны предусмотреть подкрепление стадии Г и Д, иначе в дальнейшем вам нечего будет подкреплять.

«Рывок» часто эмоционально очень значим для субъекта; даже животные, по-видимому, испытывают удовольствие от «ага!» познания, и часть впадает в состояние явно повышенного настроения. Таким образом, «рывок» — это блистательная возможность добиться значительного прогресса в кратчайшие сроки. Быть не готовым к нему и держать субъекта на низком уровне обучения только потому, что вы не знаете, что делать дальше, — лучший способ потратить зря время, а в худшем случае может отбить охоту к обучению и вызывает отвращение у субъекта, который станет в будущем работать без особого желания.

За очень редкими исключениями наша школьная система построена так, чтобы помешать детям обучаться в их собственном темпе — наказываются не только медленные ученики, у которых не хватает времени на обучение, но и слишком быстро обучающиеся, которые не получают дополнительного подкрепления, когда быстрая сообразительность продвигает их вперед. Если ты мгновенно понял, о чем толкует учитель математики, твоей наградой может стать мучение от скуки в течение часов или даже недель, пока все остальные мало-помалу постигнут это. Поэтому нет ничего удивительного в том, что улица более привлекательна как для наиболее быстрых, так и для медленных.

6. *Не меняйте тренеров на полпути.*

В процессе выработки какого-либо поведения вы рискуете значительным регрессом, если перепоручаете своего ученика другому преподавателю. Неважно, сколь скрупулезно обсуждены критерии перед передачей дела, поскольку и индивидуальные установки, и время реакций, и прогноз успеха будут слегка отличаться, и в итоге субъект утрачивает подкрепления до тех пор, пока не привык-

нет к этим отличиям. Конечно, у каждого обучающегося может быть много различных учителей — мы не испытываем затруднений от того, что один обучает нас французскому, другой — арифметике, третий — футболу. Но то конкретное поведение, которое должно быть разучено, требует только одного учителя в каждый конкретный момент времени. На тех стадиях выработки, когда навык образован наполовину, постоянное повышение критерия осуществляется лучше, если процесс формирования данного поведения находится в одних руках. Допустим, если у вас двое детей и одна собака, и оба хотят обучать собаку, то разрешите им это, но пусть каждый работает над различными, каждый над своими трюками, и тем избавьте бедную собаку от большой неразберихи.

<...> Единственный случай, когда вам следует подумать о смене преподавателя посредине процесса выработки, это, конечно, когда обучение зашло в тупик. Если обучение идет плохо или совсем не идет, то вам нечего терять от перемены.

7. *Если одна процедура выработки не приводит к успеху, попробуйте другую.*

Поразительно, до чего люди бывают привержены к неэффективной системе, будучи убежденными, что повторение одного и того же даст результаты. Для выработки любого поведения существует столько же способов, сколько инструкторов, способных их придумать.<...>

Дрессировщики, передающие свое искусство от поколения к поколению, такие, например, как цирковые дрессировщики, часто не могут этого усвоить. Их методы дрессировки отточены несколькими поколениями и передаются от одного к другому — вот способ научить медведя кататься на велосипеде, а вот способ обучить льва издавать рык (если хотите знать — надо выдернуть несколько волосков из его гривы). Эти передаваемые из поколения в поколение «рецепты» считаются лучшими способами, а иногда таковыми и являются, но они часто рассматриваются и как единственные способы, что является причиной того, что цирковые представления чрезвычайно похожи друг на друга.

Однажды один телевизионный деятель, который ставил шоу в океанариуме «Жизнь моря», пригласил меня посетить их ферму в Вирджинии и посмотреть, как тренируют лошадей. Эта знаменитость был превосходным наездником и тренером и у него было несколько прекрасно обученных лошадей. Мы наблюдали, как учили лошадь кланяться, или становиться на одно колено при помощи традиционного метода, включавшего двух людей и множество веревок и кнутов; при помощи этого метода лошадь многократно заставляли становиться на одно колено до тех пор, пока она не научилась опускаться на него сама.

Я сказала, что необязательно делать это таким образом, и утверждала, что могу научить лошадь кланяться, даже не прикасаясь к животному (один из вариантов: нарисовать на стене красное пятно; использовать пищу в качестве условного подкрепления выработки у лошади касания коленом пятна, затем постепенно снижать пятно, приближая его к полу, чтобы лошади пришлось встать на колени, чтобы коснуться его и заработать подкрепление). Телевизионная звезда пришла в негодование от такого наглого заявления — что за мысль! Если бы существовал другой способ научить лошадь кланяться, он бы знал об этом — нам пришлось два или три раза обойти вокруг сарая, чтоб он немного поостыл.

8. *Не кончайте урок без положительного подкрепления, это равносильно наказанию.*

Это не относится к той несистематической (хотя очень значимой и продуктивной) выработке, которая происходит в домашних условиях, — поощрение учения в школе, гостеприимство, подбадривание детей; здесь подкрепление происходит от случая к случаю, без особых правил. Однако в более официальной ситуации — скажем, на уроке или при выработке поведения у какого-либо животного — препода-

ватель должен уделять свое внимание ученику или классу до конца урока. Это более, чем просто хорошие манеры или хорошая самодисциплина; это — хорошее обучение. Когда субъект старается заработать подкрепление, он, так сказать, вступает в контакт с преподавателем. Если преподаватель начинает болтать с кем-либо из присутствующих, выходит, чтобы поговорить по телефону, или просто мечтает, контакт нарушается. Подкрепление не поступает, хотя обучающийся и не сделал ошибки. Это приносит больше вреда, чем если бы преподаватель просто упустил хороший шанс для подкрепления. Это может плохо сказаться даже на хорошо отработанном поведении, которое осуществляется в это время.

Конечно, если вы хотите упрекнуть ученика, перестать обращать на него внимание — лучший способ сделать это. Дрессировщики дельфинов называют это «тайм-аут» и используют для коррекции неправильного поведения. Забрать корзину с рыбой и уйти на минуту — один из способов сказать дельфину: «Нет!» или: «Неправильно!» Обычно это оказывается очень эффективным — не следует думать, что дельфины не могут огорчаться или раскаиваться, они это могут. Лишение внимания — мощный инструмент, поэтому не применяйте его без должной осторожности и несправедливо.

9. *Если выученное поведение ухудшается, пересмотрите процедуру выработки.*

Иногда навык или поведение портятся, а иногда создается видимость их полной потери. Нам всем знакомо это чувство, когда пытаемся говорить на иностранном языке, вспомнить стихотворение или поехать на велосипеде после многолетнего перерыва: это очень выбивает из колеи. Иногда внешние обстоятельства временно полностью уничтожают хорошо выученное поведение — например, в состоянии испуга невозможно произнести заученную речь, неудачное падение резко нарушает ваши навыки скалолазанья. Иногда на первоначальное обучение накладывается и мешает ему последующее обучение, создавая путаницу — вы стараетесь найти испанское слово, а всплывает немецкое.

Самый быстрый способ исправить такое ухудшение — не биться об него головой, заставляя субъекта делать это до тех пор, пока результат не покажется вам удовлетворительным или пока вы не дадите подкрепление, а вернуться к началу процесса выработки и очень быстро снова пройти весь путь, давая подкрепление в новых условиях (спустя двадцать лет, на публике и т.д.) и применяя по одному—два подкрепления на каждом уровне. В океанариуме «Жизнь моря» мы называли это «вернуться в детский сад», и такой прием часто восстанавливал ухудшившееся поведение до нормального уровня за десять—пятнадцать минут. Конечно, так мы всегда и поступаем, когда повторяем материал перед экзаменом или освежаем память, заглянув в текст, прежде чем выходим на трибуну. Полезно помнить, что если вы в состоянии в большей или меньшей степени воспроизвести исходный процесс выработки, то такое повторение одинаково полезно и для физических, и для умственных навыков, оно действенно как у животных, так и у людей.

10. *Прекращайте работу, оставляя за собой лидирующее положение.*

Сколько должен продолжаться каждый сеанс выработки? Частично это зависит от промежутка времени, в течение которого субъект сохраняет внимание. Кошки часто начинают проявлять беспокойство после, примерно, двенадцати подкреплений, поэтому пяти минут может быть достаточно. Собаки и лошади могут работать дольше. У людей продолжительность различных уроков традиционно равна часу, а занятия футболом, научные семинары и разные другие мероприятия часто длятся целый день.

Когда остановиться, не столь важно, как на чем остановиться. Вы должны *всегда* прекращать работу, сохраняя ведущее положение. Это относится и ко всему

16 Зак. 3056

уроку, и к отдельным частям его, когда вы кончаете работать над одним типом поведения и переходите к другому. Вы должны совершать переход на высокой ноте — т.е. сразу, как только достигнут успех.

Последнее совершенное действие всегда закрепляется в сознании субъекта; вы должны быть уверены, что это хорошее, вознаграждаемое выполнение. А часто происходит так, что мы получаем три—четыре хороших ответа — собака прекрасно ищет и подает предмет, прыгун в воду впервые выполнил прыжок полтора оборота, певец правильно исполнил трудный пассаж — и мы так возбуждены, что хотим видеть или делать это снова и снова. И мы повторяем это или стараемся повторить, и очень скоро субъект устает, поведение ухудшается, неожиданно возникают ошибки, происходят коррекции и подбадривания, и урок идет насмарку. Наездники-любители поступают так всегда. Вот почему я терпеть не могу смотреть, как люди обучают своих лошадей прыгать; как часто они далеко заходят за черту, где следует остановиться, когда животное выполнило действие хорошо, и прежде, чем поведение не начало снова ухудшаться.

Будучи тренером вы должны, если это необходимо, заставлять себя останавливаться на хорошем ответе. Иногда это требует выдержки. Но на следующем уровне вы можете обнаружить, что принос предмета, сальто при прыжке в воду или вокальное упражнение выполнены не только так же хорошо, как последнее на прошлом уроке, но значительно лучше. Психологи называют это «латентным обучением». В процессе тренировки возникает некоторый стресс, хотя бы от желания сделать лучше. Этот стресс может влиять на выполнение действия, маскируя реально имеющееся обучение.

В начале следующего урока, прежде чем возникнет стресс, выполнение действия может в действительности быть на шаг впереди по сравнению с тем уровнем, на котором остановились, и тогда вы получаете то, что гораздо более достойно подкрепления.

Формирование поведения таким способом, конечно, противоположно обучению при помощи муштры и повторений. Оно может обеспечить не только стабильный прогресс, но абсолютно безошибочное обучение, и оно может идти чрезвычайно быстро. Однажды я так приучила пони к уздечке за пятнадцать минут, двигаясь непрерывно взад—вперед, формируя пять задач (вперед, остановка, налево, направо и назад). При этом я подкрепляла успех в каждой из них. Как ни странно, возможность такого быстрого обучения зависит от вашей готовности отказаться от временных рамок и постановки специфической цели, цели быстрого прогресса. Вместо этого вы должны быть просто готовы остановиться, оставаясь впереди. Феномен Дзен.

Иногда вы не можете кончать каждый урок на высокой ноте. Возможно, что слушатели оплатили час занятий, и они хотят использовать весь этот час, хотя наилучшее время для окончания урока было достигнуто раньше. А может, урок идет не слишком хорошо, чтобы обеспечить наивысший подъем, и вот-вот наступит усталость. В этом случае наиболее мудро окончить урок чем-нибудь легким, что гарантирует получение подкрепления, чтобы весь урок в целом запомнился как подкрепленный. Дрессировщики дельфинов часто оканчивают длительные, требующие напряжения занятия легкой игрой в мяч; обучающие верховой езде иногда используют разные игры, например, салочки. Самым нецелесообразным приемом является введение новых задач или материала в конце занятий, вследствие чего оно заканчивается серией неадекватных и неподкрепляемых ответов. Когда я была ребенком, мои уроки музыки всегда кончались таким способом; это очень обескураживает, и я до сих пор не могу играть на пианино. <...>

Особые ученики

Можно формировать поведение почти любого существа. Психологи обучали крошечных детей движением руки гасить и зажигать свет в комнате. Можно обучать птиц. Можно формировать поведение рыб. Однажды я обучала большого краба-отшельника звонить в колокольчик, собирающий к обеду, дергая клешней за шнурок. (Фокус заключался в том, чтобы дать крабу пищу в тот момент, когда клешня, двигающаяся бесцельно, коснется шнурка. Я пользовалась длинным анатомическим пинцетом, чтобы подносить кусочки креветки прямо к его челюстям.) Профессор Гарвардского университета Рихард Хернетейн рассказывал, что однажды он обучал морского гребешка хлопать раковиной за пищевое вознаграждение. Дрессировщики морских млекопитающих любят хвастаться что они могут обучить любое животное выполнить любое действие, для которого у него имеются физические и умственные возможности, и насколько мне известно, это так и есть.

Одним из результатов занятий по формированию поведения, особенно если они приносят обучаемому успех, является увеличение продолжительности удерживания внимания; фактически вы формируете продолжительность участия. Однако некоторые организмы, как и следует ожидать, не обладают способностью к длительному удерживанию внимания. От незрелых организмов — щенков, жеребят, детей — никогда нельзя требовать более трех—четырех повторений данного действия, попытки выжать что-либо сверх этого могут отбить охоту или испугать. Это не значит, что незрелые организмы не могут обучаться. Они учатся все время, но короткими периодами. Один знакомый капитан рыболовного судна обучал свою четырехмесячную внучку выполнять просьбу «Дай пять!», и то, как малыш с энтузиазмом шлепал своей ладошкой по его лапе, наподобие приветствия музыкантов джаза, никогда не оставляло зрителей равнодушными. Но он добился этого несколькими, почти моментальными «уроками».

Но биологические объекты вынуждены обучаться не только в детстве. Некоторые типы поведения одним видам даются с легкостью, а другим они трудны. Свиньям, например, по-видимому, трудно переносить что-либо во рту, но они с легкостью обучаются толкать предмет пятачками. Большинство пород собак выведено, по-видимому, с определенными поведенческими тенденциями: вряд ли кому-либо потребуется обучать колли пасти овец, так как необходимое поведение уже установлено и даже усилено с помощью отбора; но вы зададите себе трудную задачу, если решите научить пасти овец бассета. Некоторым навыкам гораздо легче обучиться на определенных этапах развития; детеныша мангуста можно приручить и превратить в восхитительное домашнее животное в возрасте шести недель, но не позже. Обычно считается, что люди усваивают языки легче в детском возрасте, нежели во взрослом, хотя лингвисты недавно обнаружили, что взрослые, которые хотят работать, могут, вероятно, выучить новый язык быстрее, чем большинство детей и подростков. Поведением, которому, я думаю, действительно очень трудно обучиться взрослым людям, является плавание. Мы являемся одним из тех немногочисленных видов, для которых плавание не является естественным, и хотя вы можете обучить взрослого держаться на воде и делать правильные движения, я никогда не видела, чтобы кто-либо мог резвиться и хорошо чувствовать себя на глубине, если не был обучен плаванию в детстве.

А как насчет того, чтобы формировать свое поведение? Существуют всевозможные программы изменения собственного поведения: бросаем курить, следим за своим весом и т.д. Большинство этих программ опирается в основном на метод формирования поведения, обычно называемый модификациями поведения, они могут быть или не быть успешными. Трудность, как мне кажется, состоит в том,

что вы должны сами себе давать подкрепление. Но когда вы подкрепляете сами себя, исчезает элемент неожиданности — ученик всегда знает, чего стоит тренер. При этом очень просто сказать: «Черт с ней, с еще одной звездочкой в моей карточке, я лучше выкурю сигарету». <...>

Во время написания этой книги я из любопытства опробовала несколько формальных программ формирования поведения: две, направленные на групповое обучение, и две программы самоусовершенствования, направленные на то, чтобы бросить курить, обучиться медитации, следить за весом и правильно тратить деньги. Все они были умеренно успешными, но не всегда сразу; некоторые начинали давать результаты только примерно через год. Я обнаружила, что единственным наиболее успешным приемом самоподкрепления является постоянная регистрация результатов, которая может быть использована во всех четырех программах. Нужно было вести регистрацию так, чтобы улучшение было видно сразу. Я использовала графики. С их помощью моя виновность за упущения могла уменьшаться при взгляде на график, на котором было видно, что несмотря ни на что я сейчас нахожусь на более высоком уровне, чем шесть месяцев тому назад. Еще, может быть, далеко до совершенства, но «кривая», или наклонная линия, графика шла в нужном направлении, и это является зримым доказательством улучшения; и хотя это само по себе является слабым, медленно действующим подкреплением, оно создает достаточную мотивацию, чтобы продолжать мои занятия.

Одним из видов формирования собственного поведения, который прекрасно работает, является обучение с помощью компьютера. В программу компьютера могут быть заложены забавные подкрепления, и вследствие этого обучение идет быстро и весело. Оно становится многообещающим применением законов положительного подкрепления. <...>

УПРАВЛЕНИЕ С ПОМОЩЬЮ СТИМУЛОВ. ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ БЕЗ ПРИНУЖДЕНИЯ

Стимулы

Все, что вызывает какую-либо поведенческую реакцию, называется стимулом. Некоторые стимулы способны вызывать реакции без какого-либо обучения или тренировки: мы вздрагиваем от громкого звука, моргаем от яркого света, нас тянет в кухню, когда до нас доносится аппетитный запах; животные поступают точно так же. Такие звуки, свет и запахи называются безусловными, или первичными, стимулами.

Другие стимулы заучиваются благодаря ассоциации. Сами по себе они могут ничего не значить, но становятся выделяемыми сигналами для поведения: сигналы светофора заставляют нас стоять или идти, мы вскакиваем, чтобы снять трубку зазвонившего телефона, на шумной улице оборачиваемся, услышав свое имя и т.д., и т.д. Ежедневно мы отвечаем на множество выученных сигналов. Они называются условными, или вторичными, стимулами.

При формальном тренинге львиная доля усилий приходится на образование условных сигналов. Сержант, занимающийся строевой подготовкой со взводом новобранцев, и хозяин собаки на дрессировочной площадке в равной мере стремятся сделать в основном так, чтобы обучающиеся повиновались командам, которые в действительности являются условными сигналами. Фокус не в том, что собака может сидеть, а человек останавливаться, фокус в том, что это делается четко и по команде. Вот что мы называем повиновением — не просто выполнение действия, но гарантия того, что оно будет выполнено по сигналу. Психологи называют это «поставить пове-

дение под контроль стимулов». Это вырабатывается с трудом, выработка основывается на правилах, а правила нуждаются в проверке.

А что, если у вас нет в мыслях становиться хозяином собаки и вы не собираетесь тренировать спортивную команду? Вам все равно может пригодиться понимание того, что таков стимульный контроль. Например, если ваши дети бездельничают и не идут на ваш зов, вы плохо владеете стимульным контролем. Если вы руководите людьми и вам иногда приходится два или три раза повторять приказ или инструкцию, прежде чем они будут выполнены, то, значит, у вас проблемы со стимульным контролем. Разве не случается, что вы говорите: «Я тебе уже однажды сказала, я говорила тебе тысячу раз, не...» (Не хлопай дверью, или не клади мокрый купальник на кровать, или что-либо в этом роде.) Когда сказать один или тысячу раз недостаточно, поведение не управляется стимулами.

Иногда может казаться, что мы обладаем стимульным контролем, когда в действительности этого нет. Мы предполагаем, что сигналу или команде должны подчиниться, а этого не происходит. Самой распространенной реакцией на это является усиление сигнала. Так, официант не понимает вашего французского? Говорите громче. Чаще всего это не помогает. Субъект должен распознавать сигнал, иначе безразлично, кричите ли вы что есть мочи или даже ревете с помощью усилительной аппаратуры рок-ансамбля, на вас будут смотреть невидящим взором.

Другой реакцией человека на игнорирование условного сигнала является бешенство, которое действует только в том случае, если субъект проявляет преднамеренное непослушание, не давая твердо заученного ответа на хорошо выученный сигнал. При этом иногда, показав характер, можно получить хорошее поведение.

Бывает, что субъект отвечает правильно, но с очень большой задержкой или через пень-колоду. Часто неуклюжие ответы на команды определяются тем, что субъект не обучен отвечать быстро. Без положительного подкрепления не только за правильный, но и за проворный ответ на сигнал у субъекта нет шансов усвоить, что успех приносит быстрое повиновение стимулам. При этом поведение в действительности не контролируется стимулами.

Реальная жизнь изобилует плохой организацией управления с помощью стимулов. Как только один человек пытается проявить власть, другой оказывается в опасности проявить «непослушание»..В действительности проблема состоит в непонимании команд или сигналов, которым он поэтому не может повиноваться. Это примеры плохой коммуникации или нечеткого управления с помощью стимулов.

Правила управления с помощью стимулов

Для того, чтобы управлять с помощью сигналов, надо сформировать нужное поведение, а затем, когда оно осуществляется, делать так, чтобы оно происходило во время или сразу после какого-либо определенного сигнала. Этот стимул затем становится ключом, или сигналом, поведения.

Например, предположим, что вы заставляете собаку садиться, надавливая на крестец и подтягивая за ошейник. Это безусловные стимулы, они действуют без обучения. Затем вы подкрепляете любое самостоятельное проявление собакой этой позы, формируя соответствующее поведение. Делая это, вы произносите команду «Сидеть!», которая первоначально ничего не значит для собаки (конечно, подойдет и любое другое слово на любом языке). Когда собака усвоит, что вам иногда надо, чтобы она села, она иногда станет выполнять это действие во время или после предъявления сигнала, или условного стимула, команды «Сидеть!». В конце концов она начнет выполнять действие точно в соответствии с тем, что ей приказывают.

Теперь поведение находится под контролем стимула, не так ли? Еще нет. Проделана только половина работы. Животное следует также обучить — и это специальная тренировочная задача — не садиться без команды. Установление управления поведением стимулами не является завершенным, пока оно совершается и в отсутствии условного сигнала.

Это, конечно, не означает, что собака должна целый день стоять, пока вы не скомандуете: «Сидеть!». Она может садиться сколько ей вздумается. Однако во время тренировок или работы, когда предполагается использование условных стимулов, «пуск» и «стоп» сигналы должны быть твердо установлены, чтобы выполнение команды было надежным.

Итак, полный контроль с помощью стимулов определяется четырьмя условиями, к каждому из которых следует относиться как к самостоятельному разделу тренировочной задачи, самостоятельному пункту программы выработки:

1. Поведение всегда осуществляется сразу после подачи условного стимула (собака садится, когда ей приказывают).

2. Поведение никогда не возникает в отсутствие стимула (во время занятий или работы собака никогда не садится спонтанно).

3. Поведение никогда не наблюдается в ответ на другие стимулы (если вы говорите: «Лежать!», собака не должна садиться).

4. Никакое другое поведение не возникает в ответ на данный стимул (когда вы говорите. «Сидеть!» собака не должна ложиться или скакать и лизать ваше лицо)

Только когда все четыре условия соблюдаются, собака действительно полностью и окончательно понимает команду «Сидеть!». Теперь вы действительно управляете ею с помощью стимула. <...>

Что может быть сигналом?

Условным стимулом — выученным сигналом — может быть все, абсолютно все, что может быть воспринято. Флаги, свет, слова, прикосновения, вибрация, хлопки пробок шампанского — короче говоря, безразлично, какой сигнал вы используете. Коль скоро субъект может воспринимать его, сигнал может быть использован для вызова выученного поведения.

Дельфинов обычно тренируют с помощью воспринимаемых зрением сигналов руки, но я знаю одного слепого дельфина, который выучил много разных типов поведения в ответ на различные прикосновения. Пастушьих собак обычно дрессируют с помощью сигналов, поданных рукой и голосом. Однако в Новой Зеландии с ее широкими просторами, где собака может находиться очень далеко, в качестве условного сигнала используют пронзительные свистки, которые слышны на большем расстоянии, чем голос. Когда новозеландский пастух продает такую собаку, покупателем может оказаться человек, живущий за много миль; так как свистки невозможно записать на бумаге, то старый хозяин обучает нового командам по телефону.

У рыб можно выработать условный рефлекс на звуки или свет — мы все знаем, как аквариумные рыбки устремляются к поверхности, если постучать по стеклу или включить свет. А человеческие существа могут выработать условные связи практически на все что угодно.

В тренировочной ситуации полезно, чтобы для всех субъектов были одни и те же ключи и сигналы, чтобы не только дрессировщик, но и другие люди могли вызывать данное поведение. Поэтому дрессировщики склонны строго следовать традициям в использовании условных стимулов. Во всем мире лошади под седлом начинают движение, когда вы толкаете их пятками в бока, и останавливаются, когда вы натягива-

ете поводья. Верблюды в зоопарке Бронц ложатся, когда слышат команду «Каш!», даже если рядом с ними никого нет, включая их дрессировщика, говорящего по-арабски; и любой человек знает, что надо сказать, чтобы верблюд лег. И то, что живущих в Нью-Йорке верблюдов можно с тем же успехом обучить ложиться при словах «Спокойно, крошка!», не имеет ни малейшего значения.

Поэтому-то профессиональные дрессировщики не могут понять, что многие условные стимулы выбраны произвольно. Однажды в платной конюшне я работала с молодой лошадью на корде, обучая ее команде «Вперед!». Тренер конюшни смотрел на это с отвращением и наконец сказал: «Так ничего не выйдет — лошади не понимают "Вперед!", надо цокать». Потом взял веревку у меня из рук, сказал: «Тцо-тцо» и стеганул жеребенка по крупу свободным концов веревки, что естественно тотчас же вызвало движение вперед. «Понятно?» — сказал он, считая свои слова доказанными.

Я поняла. С тех пор, воспитывая моих пони, я обучала их слушаться не только моих команд, но и любой возможной системы понуканий, окриков, применяемой другими дрессировщиками. Это избавило меня от неприятностей и заставило говорить обо мне как о подающем надежды дрессировщике-любителе. По крайней мере мне не приходилось переделывать моих сигналов!

Обучить пони двум системам команд не только возможно, но и легко. В то время, как на каждый отдельный сигнал вам надо получать только какое-либо одно поведение, вполне достижимо получение одного и того же поведения на несколько условных сигналов. Например, в переполненном людьми помещении оратор может потребовать тишины, воскликнув: «Тихо!», или встать и, подняв руку, жестом призвать к молчанию. А если присутствующие шумят и при этом находятся в некотором подпитии и, следовательно, отличаются рассеянным вниманием, поможет позвякивание ложкой по стакану. Мы все обучены осуществлять данное поведение в ответ на любой из, по крайней мере, трех этих стимулов.

Введение второго условного стимула для выученного поведения называется переносом стимулов. Чтобы добиться переноса, вы предъявляете старый стимул — допустим, команду, поданную голосом, — как всегда, и новую команду — скажем, сигнал, поданный рукой, — и подкрепляете ответ; затем постепенно делаете старый стимул все менее и менее заметным и одновременно привлекаете внимание к новому, делая его очень выраженным, пока на новый стимул не будете получать столь же хороший ответ, даже тогда, когда старый стимул не предъявляется вовсе. Обычно этот процесс идет несколько быстрее, чем выработка ответа на первоначальный стимул; когда уже выработано «Выполняй это действие» и «Выполняй это действие по команде», то легче выработать «Выполняй это действие также по другой команде». <...>

Время отставления

Чтобы добиться точности ответа на условный стимул, полезно применять прием ограничения времени отставления. Допустим, ваш подопечный обучился совершать какое-либо действие в ответ на условный сигнал, но обычно имеется некоторый интервал времени между предъявлением стимула и ответом субъекта. Вы пригласили людей на ужин, и они немного запоздали, или ваш слон после сигнала к остановке постепенно замедляет ход и наконец останавливается.

Если вы хотите, то, используя ограничение времени отставания, можете в процессе тренировки так сократить этот интервал, что поведение будет возникать так быстро, как это только физически возможно.

Вы начинаете с того, что устанавливаете нормативный интервал, с которым обычно наблюдается поведение; затем вы подкрепляете только то поведение, которое совершается в течение этого интервала. Поскольку живые существа характеризуются вариабельностью, некоторые ответы будут выходить за пределы интервала и за них не будет даваться подкрепление. Например, если вы подаете ужин точно в назначенное в приглашении время, а не ждете опоздавших, то они рискуют получить все холодное или застать меньший выбор.

Когда вы подобным образом установите временной интервал и будете давать подкрепление только на его протяжении, то скоро вы обнаружите, что постепенно все ответы начинают наблюдаться в его пределах и ни один не выходит за него. Теперь вы снова можете подтянуть гайки. Достаточно ли пятнадцати минут, чтобы семья собралась? Начните подавать на стол через двенадцать минут после того, как всех позвали, или через десять. Как быстро вы будете закручивать гайки, должно быть точно определено; как и при каждом процессе выработки желательно находиться в тех пределах, в которых наиболее часто наблюдается данное поведение.

Животные и люди имеют очень развитое чувство времени и чрезвычайно четко реагируют на выработку времени отставания, но дрессировщик не должен полагаться на авось. Пользуйтесь часами или даже секундомером, если хотите, чтобы выработка отставления работала на вас. Для поведения ближайших окружающих, включая себя, сократите время ответа, скажем, с пяти тактов до двух. И конечно, если вы работаете с людьми, не обсуждайте ваши действия; вы не получите ничего, кроме возражений. Просто делайте и смотрите, что получается.

В 1960 г. в океанариуме «Жизнь моря» одним из наиболее эффектных номеров, всегда привлекавших внимание, была группа из шести небольших дельфинов, выполнявших различные акробатические трюки в воздухе синхронно. Они совершали различные прыжки и повороты в ответ на подводные звуковые сигналы. Первоначально, когда сигналы только вводились, прыжки, вращения и все остальные действия, которые от них требовались, возникали спорадически с интервалами пятнадцать—двадцать секунд. Но использовав секундомер и установив фиксированное отставание, мы смогли снизить время реакции до двух с половиной секунд. Каждое животное знало, что получить рыбу можно только выскочив в воздух и совершив нужный прыжок или вращение в течение двух с половиной секунд после начала сигнала. В результате дельфины располагались вокруг подводного источника звука, навострив уши, и когда включался сигнал, поверхность бассейна просто взрывалась их телами, извергающимися в воздух; это было действительно зрелище. Однажды, сидя среди зрителей, я была поражена, услыхав, как какой-то человек профессорского вида, по-видимому, психолог, безапелляционно объяснял своим спутникам, что единственный способ, который мы могли применить, чтобы добиться такой реакции, является удар электрического тока.

В реальной жизни ограничение времени отставания является попросту тем временем, которое вы считаете нужным ждать, пока просьба или инструкция будут выполнены. Родителей, начальников и учителей, которые проявляют последовательность в выработке определенного временного интервала реакции, обычно считают хорошими, заслуживающими того, чтобы с ними иметь дело, даже если отставание — временное «окно», в течение которого должно осуществляться поведение, которое будет подкреплено, — очень короткое. <...>

Стимулы в качестве подкрепления: поведенческие цепи

Как только стимул становится условным сигналом, происходит интересная вещь: он превращается в подкрепление. Вспомните звонок на перемену в школе. Звонок на

перемену является сигналом, условным сигналом, означающим: «Вы свободны, идите и играйте». А кроме того, он воспринимается как подкрепление — дети рады, когда слышат его, и если бы они смогли сделать что-либо, чтоб заставить его прозвенеть скорее, они бы это сделали. Теперь представьте себе звонок на перемену, который не звонит, если в классе нет тишины. Ко времени перемены у вас будет очень тихий класс.

Условный стимул — предвестник подкрепления, и поэтому он становится желаемым событием. Желаемое событие — это само по себе уже подкрепление, а потому вы с успехом можете подкреплять поведение, давая условный стимул другого поведения. Например, я вознаграждаю кошку лакомством, когда она подходит ко мне по команде — она этому научается и выполняет это. Теперь, если я буду говорить: «Ко мне» и вознаграждать ее за реакцию всякий раз, как увижу ее на камине, то скоро окажется, что кошка, стремясь получить лакомство, будет забираться на камин. Как вы помните, с точки зрения кошки, она обучает меня давать ей лакомство. Для этого она нашла способ заставлять меня произносить: «Ко мне». Теперь допустим, что я обучаю ее вспрыгивать на камин, когда я жестом показываю на него, подкрепляя правильные ответы либо пищей, либо командой «Ко мне». Затем я буду жестом указывать на камин всякий раз, когда: а) я знаю, что кошка голодна и б) когда она случайно перевернется через спину... Я выработала цепное поведение. Поведенческие цепи — очень распространенное явление. В реальной жизни мы часто производим серии связанных действий, состоящих из многих отдельных поведенческих актов. Не надо далеко ходить за примерами — работа плотника или уборка квартиры — неплохая иллюстрация. Мы ожидаем, что и наши питомцы будут вести себя так же: «Подойди», «Сядь», «Ляг», «Следуй за мной» и так далее без перерыва и без видимого подкрепления. Эти длительные ряды действий являются цепным поведением. В противоположность другим длительным действиям эти могут выполняться часами, сотни раз без напряжения, без сбоев, без задержек, поскольку каждый акт в действительности подкрепляется возможностью выполнить следующее действие цепочки, и так до заключительного подкрепления выполнением всего дела, всей цепи.

Однако поведенческие цепи рвутся и поведение рассыпается на элементы, если в цепочку вклинивается невыученный поведенческий акт, или действие, не находящееся под контролем стимулов. Вы не можете подкрепить субъекта сигналом, если он этот сигнал не распознает или не может выполнить то, что этот сигнал требует. Отсюда следует, что цепное поведение следует всегда вырабатывать с *конца.* Начинайте с последнего действия в цепи, удостоверьтесь, что оно усвоено и сигнал к его выполнению хорошо узнается, лишь потом переходите к разучиванию предпоследнего действия и т.д. Например, если при заучивании стихотворения, мелодии, текста речи, роли в пьесе вы разделите задания, скажем, на пять частей и начнете запоминать их в обратном порядке, с конца — вы всегда будете двигаться от того, что вы знаете слабее, к тому, что знаете более прочно, от материала, в котором вы не совсем уверены, к материалу, хорошо уже усвоенному, имеющему подкрепляющее действие. Запоминание материала в том порядке, как он написан и должен воспроизводиться, приводит к необходимости постоянно продираться от знакомой тропы в сторону более трудного и неизвестного, что является неподкреплением. Подход к запоминанию материала как к цепному поведению не только убыстряет процесс запоминания, но и делает его более приятным.

Поведенческие цепи — это особое понятие. Я часто сама спотыкалась на них, чувствуя, что надо вернуться к концу ряда, так как я не могу заставить животное, ребенка или себя выполнить кажущуюся простой последовательность действий, пока я не понимала, что пыталась выработать цепное поведение не с того конца.

Когда делают пирог, то глазурью его украшают в последнюю очередь, но если вы хотите обучить ребенка получать удовольствие от приготовления пирога, начните с того, что попросите «помочь» украсить его глазурью. <...>

Применение управления с помощью сигналов

Никому не нужно постоянно управлять или быть управляемым с помощью условных стимулов или выученных сигналов, живые существа — это не машины. В действительности реакция на выученный сигнал представляет собой усилие, причем такое усилие, которое не только не должно, но и не может поддерживаться постоянно.

Большую часть времени у начальника нет надобности держать подчиненных рядом. Если дети бездельничают, а вы не очень спешите, то вы можете сами расслабиться. Служащим, которые и так уже работают с полной отдачей, не нужны приказы и инструкции. Ни нас самих, ни других людей не должны опутывать ненужные правила и регламентации: они вызывают только сопротивление.

Совершенно очевидно, что управление с помощью стимулов используется, чтобы дети стали воспитанными, домашние животные слушались, персонал был надежным и т.д. Очень своеобразное управление с помощью стимулов необходимо также для многих видов коллективной деятельности, таких, как марширующие колонны, танцевальные ансамбли, спортивные команды. Отвечать на выработанную систему выученных сигналов доставляет определенное удовольствие, даже животным, по-видимому, это нравится. Я думаю, это происходит оттого, что стимулы становятся подкреплениями, как в поведенческой цепи, так что, когда овладеваешь всеми типами поведения и сигналами, осуществление ответов имеет сильное подкрепляющее действие. Словом, это интересно. Отсюда то удовольствие от участия в управляемой стимулами групповой деятельности, как, например, согласованный танец, игра в футбол, хоровое пение и игра в оркестре.

Когда мы видим какой-либо пример прекрасно управляемого сигналом поведения, начиная с фигур высшего пилотажа, исполняемых группой истребителей, до класса хорошо умеющих вести себя детей, то, желая похвалить их, используем понятие дисциплины. «Они поистине хорошо дисциплинированы» или «Этот учитель знает, как поддерживать дисциплину». Однако понятие о дисциплине включает применение наказания, которое, как мы видели, совершенно не нужно при установлении управления с помощью стимулов. <...>

Л. С. Выготский

ПРЕДИСЛОВИЕ К РУССКОМУ ИЗДАНИЮ КНИГИ В. КЕЛЕРА «ИССЛЕДОВАНИЕ ИНТЕЛЛЕКТА ЧЕЛОВЕКОПОДОБНЫХ ОБЕЗЬЯН»[1]

Развитие научных идей и взглядов совершается диалектически. Противоположные точки зрения на один и тот же предмет сменяют друг друга в процессе развития научного знания, и новая теория часто является не прямым продолжением предшествующей, а ее диалектическим отрицанием. Она включает в себя все положительные достижения своей предшественницы, выдержавшие историческую проверку, но сама в построениях и выводах стремится выйти за ее пределы и захватить новые и более глубокие слои явлений.

Так же диалектически совершалось развитие научных взглядов на интеллект животных. Мы можем отчетливо отметить и проследить три этапа, которые прошло в своем развитии это учение в последнее время.

Первый этап — те антропоморфические теории, которые, обманываясь внешним сходством поведения животных и человека в известных случаях, приписывали животному взгляды, мысли и намерения человека, переносили на животное человеческий образ действий и полагали, что в сходных ситуациях животное достигает таких же результатов, что и человек, при помощи тех же самых психологических процессов и операций. В эту пору животному приписывалось человеческое мышление в его самых сложных формах.

Реакцией против такой точки зрения стало объективное научное исследование поведения животных, которому путем тщательных наблюдений и экспериментов удалось установить, что значительная доля тех операций, которые прежняя теория склонна была рассматривать как разумные действия, принадлежит просто к числу инстинктивных, врожденных способов деятельности, а другая часть — видимо разумных способов поведения — обязана своим появлением способу случайных проб и ошибок.

Э. Торндайку — этому отцу объективной психологии — в исследовании интеллекта животных удалось экспериментально показать, что животные, действуя по способу случайных проб и ошибок, вырабатывали сложные формы поведения, которые

[1] *Выготский Л.С.* Предисловие к русскому изданию книги В. Келера «Исследование интеллекта человекоподобных обезьян» // Собрание сочинений: В 2 т. М.: Педагогика, 1982. Т.1. С. 210—237 (с сокр.).

Статья написана как предисловие к книге В. Келера «Исследование интеллекта человекоподобных обезьян», изданной на русском языке в 1930 г. В книге видного представителя гештальтпсихологии В. Келера развивается, исходя из эволюционных позиций, положение о своеобразии интеллектуального поведения высших животных. В борьбе против механицизма Торндайка и других бихевиористов Выготский видел преимущества этого подхода. Вместе с тем Выготский подчеркивал глубокое качественное отличие деятельности человека, носящей сознательный характер, опирающейся на применение орудий и ознаменовавшейся переходом к социально-историческим формам жизни.

по виду оказывались сходными с такими же формами у человека, но по существу были глубоко отличны от них. Животные в опытах Торндайка открывали относительно сложные запоры и задвижки, справлялись с различной сложности механизмами, но все это происходило без малейшего понимания самой ситуации или механизма, исключительно путем самодрессировки. Его опыты открыли новую эпоху в психологии животных. Торндайк сам прекрасно выразил это новое направление в изучении интеллекта животных и его противоположность старой точке зрения.

Прежде, по словам Торндайка, все очень охотно говорили об уме животных и никто не говорил об их глупости. Основной целью нового направления сделалась задача показать, что животные, будучи поставлены в ситуацию, сходную с той, в которой человек обычно размышляет, обнаруживают именно глупость, неразумное поведение, по существу не имеющее ничего общего с поведением размышляющего человека, и, следовательно, для объяснения этого поведения нет никакой надобности приписывать животным разум.

Таков важнейший итог исследований, создавших, как уже сказано, целую эпоху в нашей науке.

В. Келер справедливо говорит по тому же поводу, что до самого последнего времени учение об интеллекте было охвачено негативистическими тенденциями, руководствуясь которыми исследователи старались доказать неразумность, «нечеловекоподобность», механистичность поведения животных.

Исследования Келера, как ряд других исследований в этой области, знаменуют новый, третий этап в развитии проблемы. Келер задается тем же самым вопросом, что и Торндайк, и хочет исследовать, существует ли у высших животных, у человекоподобных обезьян, интеллект в собственном смысле слова, т.е. тот тип поведения, который издавна считается специфическим отличием человека. Но этот вопрос Келер пытается решить по-иному, он пользуется другими средствами и ставит перед собой другие теоретические цели, чем Торндайк.

Несомненная историческая заслуга Торндайка заключается в том, что ему удалось покончить раз и навсегда с антропоморфическими тенденциями в науке о поведении животных и обосновать объективные естественнонаучные методы в зоопсихологии. Механистическое естествознание отпраздновало свой высший триумф в этих исследованиях.

Однако вслед за решением этой задачи, вскрывшим механизм образования навыка, перед исследователями самим ходом развития науки была поставлена новая задача, которая выдвигалась по существу дела уже исследованиями Торндайка. Благодаря этим исследованиям создался очень резкий разрыв между поведением животных и человека. В поведении, животного, как показали исследования Торндайка, нельзя было установить ни малейшего следа интеллекта, и оставалось — именно с естественнонаучной точки зрения — непонятно, как возник разум человека и какими генетическими нитями он связан с поведением животных. Разумное поведение человека и неразумное поведение животного оказались разделенными целой бездной, и самый разрыв не только указывал на бессилие механистической точки зрения в объяснении происхождения высших форм поведения человека, но и на существенный принципиальный конфликт в генетической психологии.

В самом деле, перед психологией в этом пункте открылись две дороги: или отойти в указанном вопросе от эволюционной теории и отказаться вообще от попытки генетического рассмотрения мышления, т.е. стать на метафизическую точку зрения в теории интеллекта, или обойти проблему мышления, вместо того чтобы разрешить ее, устранить самый вопрос, пытаясь показать, что и поведение человека — в том числе и его мышление — может быть сведено без остатка к процессам механической

выработки навыков, по существу не отличающимся ничем от таких же процессов у кур, кошек и собак. Первый путь приводит к идеалистической концепции мышления (вюрцбургская школа), второй — к наивному бихевиоризму.

В. Келер справедливо отмечает, что Торндайк даже в первых исследованиях исходит из молчаливого признания поведения разумного типа, как бы мы ближе ни определяли его особенности и какие бы критерии ни выдвигали для его отличия от других форм поведения.

Ассоциативная психология, как и психология Торндайка, как раз и исходит из того положения, что процессы, которые наивному наблюдателю кажутся разумными, могут быть сведены к действию простого ассоциативного механизма. У радикального представителя этого направления, Торндайка, говорит Келер, мы находим в качестве основного результата его исследований на собаках и кошках следующее положение: ничто в поведении этих животных не является сколько-нибудь разумным. Кто формулирует свои выводы таким образом, продолжает Келер, тот должен признать другое поведение разумным, тот уже знает из непосредственного наблюдения, скажем, над человеком, эту противоположность, хотя бы он в теории и пытался ее отрицать.

Само собой разумеется, что для вопроса, о котором идет сейчас речь, один вид животных имеет совершенно исключительное значение. Человекоподобные обезьяны, наши ближайшие родственники по эволюционной лестнице, занимают совершенно исключительное место в ряду других животных. Исследования в этом пункте должны пролить свет на происхождение человеческого разума. Именно близость к человеку — основной мотив, который возбуждает, как указывает Келер, наш наивный интерес к исследованиям интеллекта человекоподобных обезьян. Прежние исследования показали, что по химизму тела, поскольку он отражается в свойствах крови, и по строению большого мозга человекоподобная обезьяна ближе стоит к человеку, чем к другим, низшим видам обезьян. Естественно рождается вопрос: не удастся ли специальным исследованием установить родство человека и обезьяны также и в области поведения?

Главное и важнейшее значение работы Келера, основной вывод, который ему удалось сделать, состоит в научном оправдании наивного ожидания, что человекоподобная обезьяна не только в отношении некоторых морфологических и физиологических признаков стоит к человеку ближе, чем к низшим видам обезьян, но также и в психологическом отношении является ближайшим родственником человека. Таким образом, исследования Келера приводят впервые к фактическому обоснованию дарвинизма в психологии в самом критическом, важном и трудном пункте. К данным сравнительной анатомии и физиологии они прибавляют данные сравнительной психологии и восполняют этим прежде недостававшее звено эволюционной цепи.

Можно сказать без всякого преувеличения, что этими исследованиями впервые дано точное фактическое обоснование и подтверждение эволюционной теории в области развития высшего поведения человека. Эти исследования преодолели и тот разрыв между поведением человека и поведением животного, который создался в теории благодаря работам Торндайка. Они перекинули мост через бездну, разделявшую разумное и неразумное поведение. Они показали ту — с точки зрения дарвинизма — несомненную истину, что зачатки интеллекта, зачатки разумной деятельности человека заложены уже в животном мире.

Правда, нет абсолютной теоретической необходимости ожидать, что человекоподобная обезьяна обнаружит черты поведения, сходные с человеком.

В последнее время, как справедливо указывает В.А. Вагнер, идея о происхождении человека от антропоморфных обезьян вызывает сомнения. Есть основания

полагать, что его предком была какая-то исчезнувшая форма животных, от которой по прямому эволюционному пути развился человек.

Клоач целым рядом весьма убедительных соображений доказывает, что антропоморфные обезьяны представляют собой не более, как отделившуюся ветвь родоначальника человека. Приспособляясь к специальным условиям жизни, они в борьбе за существование должны были пожертвовать теми частями своей организации, которые открывали путь к центральным формам прогрессивной эволюции и привели к человеку. Одна уже редукция большого пальца, по словам Клоача, отрезала этим побочным ветвям путь наверх. С этой точки зрения антропоморфные обезьяны представляют тупики в сторону от основного русла, которым двигалась прогрессивная эволюция.

Было бы, таким образом, величайшей ошибкой рассматривать человекоподобную обезьяну как нашего прямого родоначальника и ожидать, что мы найдем у нее зачатки всех форм поведения, которые свойственны человеку. Наш общий с человекоподобной обезьяной родоначальник, по всей вероятности, исчез, и, как правильно указывает Клоач, человекоподобная обезьяна лишь боковое ответвление этого первоначального вида.

Таким образом, мы заранее должны ожидать, что не встретим прямой генетической преемственности между шимпанзе и человеком, что многое у шимпанзе — даже по сравнению с нашим общим родоначальником — окажется редуцированным, многое окажется ушедшим в сторону от основной линии развития. Поэтому ничего нельзя решить наперед, и только экспериментальное исследование могло бы с достоверностью ответить на интересующий нас вопрос.

В. Келер подходит к этому вопросу со всей точностью научного эксперимента. Теоретическую вероятность он превратил в экспериментально установленный факт. Ведь даже разделяя всю справедливость указаний Клоача, мы не можем не видеть огромной теоретической вероятности, что при значительной близости шимпанзе к человеку как в отношении химизма крови, так и в отношении структуры большого мозга мы можем ожидать найти у этой обезьяны зачатки специфически человеческих форм деятельности. Мы видим, таким образом, что не только наивный интерес к человекоподобной обезьяне, но и гораздо более важные проблемы эволюционной теории были затронуты этими исследованиями.

В. Келеру удалось показать, что человекоподобные обезьяны обнаруживают интеллектуальное поведение того типа и рода, которое является специфическим отличием человека, именно: что высшие обезьяны способны к изобретению и употреблению орудий. Употребление орудий — эта основа человеческого труда,— как известно, определяет глубокое своеобразие приспособления человека к природе, своеобразие, отличающее его от других животных.

Известно, что, согласно теории исторического материализма, употребление орудий есть исходный момент, определяющий своеобразие исторического развития человека в отличие от зоологического развития его предков. Однако для исторического материализма открытие, сделанное Келером и состоящее в том, что человекоподобные обезьяны способны к изобретению и употреблению орудий, не только не является ни в какой мере неожиданным, но является наперед теоретически угаданным и рассчитанным.

К. Маркс говорит по этому поводу: «Употребление и создание средств труда, хотя и свойственны в зародышевой форме некоторым видам животных, составляют специфически характерную черту человеческого процесса труда, и поэтому Франклин определяет человека как «a toolmaking animal», как животное, делающее орудия» *(Маркс К., Энгельс Ф.* Соч., Т. 23, с. 190—191). В этом положении мы видим не только

указание на то, что зачатки употребления орудий мы находим уже у некоторых животных.

«Как только человек становится животным, производящим орудия, — говорит Г.В. Плеханов,— он вступает в новую фазу своего развития: его *зоологическое* развитие заканчивается и начинается его *исторически* жизненный путь» (1956. Т. 2, с. 153). «Ясно, как день,— говорит далее Плеханов, — что применение орудий, как бы они ни были несовершенны, предполагает относительно огромное развитие умственных способностей. Много воды утекло прежде, чем наши обезьяночеловеческие предки достигли такой степени развития "духа". Каким образом они достигли этого? Об этом нам следует спросить не историю, а зоологию... Как бы там ни было, но зоология передает историю homo (человека), уже обладающего способностями изобретать и употреблять наиболее примитивные орудия» *(там же).*

Мы видим, таким образом, со всей ясностью, что способность к изобретению и употреблению орудий есть предпосылка исторического развития человека и возникает еще в зоологический период развития наших предков. При этом чрезвычайно важно отметить, что, говоря об употреблении орудий, как оно было свойственно нашим предкам, Плеханов имеет в виду не то инстинктивное употребление орудий, которое свойственно некоторым нижестоящим животным (например, постройка гнезд у птиц или постройка плотин у бобров), а именно изобретение орудий, предполагающее огромное развитие умственных способностей.

Экспериментальные исследования Келера не являются прямым фактическим подтверждением этого теоретического предположения. Потому и здесь мы должны внести поправку при переходе от теоретического рассмотрения к экспериментальному исследованию над обезьянами, поправку, о которой говорено выше. Мы не должны ни на минуту забывать, что человекоподобные обезьяны, которых исследовал Келер, и наши обезьяночеловеческие предки, о которых говорит Плеханов, — не одно и то же. Однако, даже сделав эту поправку, мы не можем отказаться от мысли, что между одними и другими существует, несомненно, ближайшее генетическое родство.

В. Келер наблюдал в экспериментах и в свободных естественных играх животных широкое применение орудий, которое, несомненно, стоит в генетическом родстве с той предпосылкой исторического развития человека, о которой говорит Плеханов.

В. Келер описывает самые разнообразные применения палки, ящика и других предметов в качестве орудий, при помощи которых шимпанзе воздействует на окружающие его вещи, а также примеры примитивного изготовления орудий. Например, шимпанзе соединяет две или три палки, вставляя конец одной в отверстие другой, чтобы получилось удлиненное орудие, или отламывает ветку для того, чтобы воспользоваться ею как палкой, или разнимает стоящий на антропоидной станции аппарат для чистки сапог, чтобы высвободить из него железные прутья, или выкапывает из земли наполовину зарытый в нее камень и т.д.

Но только палка, как показал Келер, у обезьян излюбленный и универсальный инструмент, которому они находили самое разнообразное применение. В этой палке, как в универсальном орудии, историки культуры и психологии без всякого труда увидят прообраз наших самых разнообразных орудий. Палку употребляет шимпанзе как шест для прыгания, палкой пользуется как удочкой или ложкой, выдавливая взбирающихся на нее муравьев и слизывая их потом. Палка для животного рычаг, при помощи которого оно открывает крышку водоема. Палкой, как лопатой, шимпанзе копает землю. Палкой, как оружием, угрожает другому. Палкой сбрасывает ящерицу или мышь с тела, дотрагивается до заряженной электрической проволоки и т.д.

Во всех этих различных способах употребления орудий мы имеем несомненные зачатки, зародышевые следы, психологические предпосылки, из которых развилась

трудовая деятельность человека. Энгельс, приписывая труду решающую роль в процессе очеловечения обезьяны, говорит, что «труд создал самого человека» *(Маркс К., Энгельс Ф.* Соч. Т. 20, с. 486). С большой тщательностью Энгельс поэтому старается проследить предпосылки, которые могли привести к возникновению трудовой деятельности. Он указывает на разделение функций рук и ног. «Этим, — говорит он, — был сделан решающий шаг для перехода от обезьяны к человеку» *(там же).*

В полном согласии с Дарвином, который также утверждал, что человек никогда не достиг бы своего господствующего положения в мире без употребления рук, этих орудий, обладающих удивительным свойством послушно повиноваться его воле, Энгельс видит решительный шаг в освобождении руки от функции передвижения. Так же в полном согласии с Дарвином Энгельс полагает, что нашим предком была «необычайно высоко развитая порода человекоподобных обезьян» *(там же).*

В опытах Келера мы имеем экспериментальное доказательство того, что и переход к употреблению орудий был действительно подготовлен еще в зоологический период развития наших предков.

Может показаться, что в сказанном заключается некоторое внутреннее противоречие. Нет ли, в самом деле, противоречия между данными, установленными Келером, и между тем, чего мы должны были ожидать согласно теории исторического материализма? В действительности, мы сказали, что Маркс видит отличительное свойство человеческого труда в употреблении орудий, что он считает возможным пренебречь при определении зачатками применения орудий у животных. Не является ли то, о чем мы говорим сейчас, т.е. встречающееся у обезьян относительно широко развитое и по типу близко стоящее к человеку употребление орудий, специфической особенностью человека?

Как известно, Дарвин возражал против мнения, согласно которому только человек способен к употреблению орудий. Он показывает, что многие млекопитающие в зачаточном виде обнаруживают эту же самую способность. Так, шимпанзе употребляет камень, чтобы раздробить плод, имеющий твердую скорлупу. Слоны обламывают сучья деревьев и пользуются ими для того, чтобы отгонять мух.

«Он, разумеется, совершенно прав с своей точки зрения, — говорит о замечаниях Дарвина Плеханов, — т.е. в том смысле, что в пресловутой "природе человека" нет ни одной черты, которая бы не встречалась у того или другого вида животных, и что поэтому нет решительно никакого основания считать человека каким-то особенным существом, выделять его в особое "царство". Но не надо забывать, что *количественные различия переходят в качественные.* То, что существует *как зачаток* у одного животного вида, может стать *отличительным признаком* другого вида животных. Это в особенности приходится сказать об употреблении орудий. Слон ломает ветви и отмахивается ими от мух. Это интересно и поучительно. Но в истории развития вида «слон» употребление веток в борьбе с мухами, наверно, не играло никакой существенной роли: слоны не потому стали слонами, что их более или менее слоноподобные предки обмахивались ветками. Не то с человеком.

Все существование австралийского дикаря зависит от его бумеранга, как все существование современной Англии зависит от ее машин. Отнимите у австралийца его бумеранг, сделайте его земледельцем, и он по необходимости изменит весь свой образ жизни, все свои привычки, весь свой образ мыслей, всю свою «природу» (1956, Т. 1, с. 609).

Мы указывали уже, что употребление орудий у обезьян, которое изучал и наблюдал Келер, встречается у этих последних не в той инстинктивной форме, о которой говорит Плеханов. Ведь и сам Плеханов утверждает, что на границе жи-

вотного и человеческого мира стоит употребление орудий, требующее высокоразвитых умственных способностей и предполагающее их наличие.

Ф. Энгельс также указывает, что «процесс труда начинается только при изготовлении орудий» *(Маркс К, Энгельс Ф.* Соч. Т. 20, с. 491). Таким образом, мы заранее должны ожидать, что употребление орудий должно достигнуть в животном мире относительно высокой степени развития, для того чтобы сделался возможным переход к трудовой деятельности человека. Но вместе с тем то, что говорит Плеханов о качественном различии в употреблении орудий у человека и животных, оказывается еще всецело применимым и к обезьянам Келера.

Мы приведем простой пример, который как нельзя лучше показывает, что в биологическом приспособлении высших обезьян орудия играют еще ничтожную роль. Мы уже говорили, что обезьяны пользуются палкой как оружием, но большей частью они применяют это орудие только в «военных» играх. Обезьяна берет палку, угрожающе подходит к другой, колет ее. Противник также вооружается палкой, и перед нами развертывается «военная» игра шимпанзе. Но если, замечает Келер, при этом случается недоразумение и игра переходит в серьезную драку, оружие сейчас же бросается на землю и обезьяны нападают друг на друга, пуская в ход руки, ноги, зубы. Темп позволяет отличить игру от серьезной драки. Если обезьяна медленно и неловко размахивает палкой, она играет; если же дело становится серьезным, шимпанзе, как молния, набрасывается на противника, и у того не остается времени, чтобы схватить палку.

В.А. Вагнер делает отсюда общий вывод, который кажется нам не совсем справедливым. Он говорит: надо быть очень осторожным, чтобы не отнести на долю разумных способностей того, что в значительной части должно быть отнесено на долю инстинктов: пользование дверью, чтобы достать подвешенную к потолку корзину, канатом и пр. Предполагать за таким животным способность строить силлогизмы не более основательно, чем предполагать за ним способность пользоваться палкой как орудием, когда факты доказывают, что шимпанзе, имея палку в руках и, таким образом, обладая оружием, при враждебных столкновениях вместо того, чтобы пользоваться им, бросает его и пускает в ход руки, ноги и зубы (1923).

Нам кажется, что факты, описанные Келером, имеют действительно первостепенное значение для правильной оценки употребления орудий у обезьян. Они показывают, что это употребление еще не стало отличительным признаком шимпанзе и не играет еще никакой сколько-нибудь существенной роли в приспособлении животного. Участие орудия в борьбе шимпанзе за существование близко к нулю. Но нам представляется следующее: из того, что в момент аффективного возбуждения, как во время драки, шимпанзе бросает оружие, нельзя еще сделать вывод относительно отсутствия у него умения употреблять палку как орудие. В том и заключается своеобразие стадии развития, которой достиг шимпанзе, что у него уже есть способность к изобретению и разумному употреблению орудий, но эта способность еще не сделалась основой его биологического приспособления.

В. Келер поэтому с полным основанием указывает не только на моменты, обусловливающие сходство между шимпанзе и человеком, но также и на глубокое различие между обезьяной и человеком, на границы, отделяющие самую высокоразвитую обезьяну от самого примитивного человека. По мнению Келера, отсутствие языка, этого важнейшего вспомогательного средства мышления, и фундаментальная ограниченность важнейшего материала интеллекта у шимпанзе, так называемых представлений, являются причинами того, почему шимпанзе не свойственны даже самомалейшие задатки культурного развития. Жизнь шимпанзе протекает в очень узких

17 Зак. 3056

рамках в смысле прошедшего и будущего. Время, в котором он живет, в этом отношении в высшей степени ограниченное, и все его поведение оказывается почти в непосредственной зависимости от налично данной ситуации.

В. Келер ставит вопрос относительна того, насколько поведение шимпанзе может быть направлено на будущее. Решение этого вопроса кажется ему важным по следующим причинам. Большое число самых различных наблюдений над антропоидами обнаруживает явления, которые обычно бывают только у существ, обладающих некоторой культурой, хотя бы и самой примитивной. Если же шимпанзе не имеют ничего, заслуживающего названия культуры, возникает вопрос, что является причиной ограниченности их в этом отношении. Даже самый примитивный человек приготовляет палку для копания, несмотря на то, что он не отправляется тотчас же копать и несмотря на то, что внешние условия для употребления орудия отсутствуют. И самый факт приготовления орудия для будущего, по мнению Келера, связан с возникновением культуры. Впрочем, он только ставит вопрос, но не берется за его решение.

Нам представляется, что отсутствие культурного развития, являющегося с психологической стороны действительно важнейшим моментом, отделяющим шимпанзе от человека, обусловливается отсутствием в поведении шимпанзе всего того, что хоть отдаленно может быть сопоставлено с человеческой речью, и, говоря более широко, со всяким употреблением знака.

Наблюдая шимпанзе, можно, по мнению Келера, установить, что они обладают речью, в некоторых отношениях в высшей степени близко подходящей к человеческой речи. Именно: их речь имеет значительное количество таких фонетических элементов, которые близки звукам человеческой речи. И поэтому Келер полагает, что отсутствие человеческой речи у высших обезьян объясняется не периферическими причинами, не недостатками и несовершенством голосового и артикуляционного аппарата.

Но звуки шимпанзе всегда выражают только их эмоциональные состояния, всегда имеют только субъективное значение и никогда не обозначают ничего объективного, никогда не употребляются в качестве знака, означающего что-нибудь внешнее по отношению к животному. Наблюдения Келера над играми шимпанзе также показали, что хотя шимпанзе и «рисовали» цветной глиной, однако ничего такого, что могло бы хоть отдаленно напоминать знак, никогда не наблюдалось у них.

Также и другие исследователи, как Р. Иеркс, имели возможность установить отсутствие человекоподобной речи у этих животных. Между тем психология примитивного человека показывает, что все культурное развитие человеческой психики связано с употреблением знаков. И видимо, культурное развитие для наших обезьяноподобных предков сделалось возможным только с того момента, когда на основе развития труда развилась членораздельная речь. Именно отсутствие этой последней объясняет нам отсутствие начатков культурного развития у шимпанзе.

Что касается второго момента, о котором говорит Келер, именно ограниченности в оперировании не наглядными ситуациями или представлениями, то нам думается, что и этот момент тесно связан с отсутствием речи или какого-нибудь знака вообще, ибо речь и является важнейшим средством, при помощи которого человек начинает оперировать не наглядными ситуациями.

Но и отсутствие речи, и ограниченность жизни во времени, в сущности, не объясняют ничего в том вопросе, который ставит Келер, ибо сами нуждаются в объяснении. Отсутствие речи потому не может рассматриваться как причина отсутствия культурного развития у человекоподобных обезьян, что само составляет

часть этого общего явления. Причиной в настоящем смысле является различие в типе приспособления. Труд, как показал Энгельс, сыграл решающую роль в процессе превращения обезьяны в человека. «Труд создал самого человека» *(Маркс К., Энгельс Ф.* Соч. Т. 20, с. 486) — и человеческую речь, и человеческую культуру, и человеческое мышление, и человеческую жизнь во времени.

2

В том плане, в котором Келер разрешает поставленную перед собой задачу чисто экспериментальным путем, перед нами встает во весь рост сама по себе проблема интеллекта как особой формы поведения, которую возможно проследить у шимпанзе в ее наиболее чистом и ясно выраженном виде. В самом деле, при соответствующих условиях поведение шимпанзе в этом отношении в высшей степени выгодный объект, оно позволяет исследовать «чистую культуру» интеллекта. Здесь мы можем видеть в процессе возникновения, в первоначальной форме те реакции, которые у взрослого человека сделались уже стереотипными и автоматическими.

Перед исследователем стоит задача показать, что шимпанзе способны не только к инстинктивному употреблению, но и к примитивному изготовлению орудий и разумному их применению. Отсюда видно, какое важное, принципиальное значение для всего исследования интеллекта приобретает этот способ употребления орудий.

В. Келер говорит, что прежде чем задаться вопросом, существует ли разумное поведение у антропоидов, следует условиться о том, как мы вообще можем различать разумные реакции и реакции другого рода. Келер предполагает это различение известным из повседневного наблюдения над человеком. Как уже говорилось, он указывает, что молчаливое допущение такого различения лежит уже в основе ассоциативной теории и в основе теории Торндайка.

Э. Торндайк и его последователи оспаривают наличие интеллектуального поведения у животных, а ассоцианисты пытаются свести интеллектуальное действие к ассоциациям. Уже один этот факт говорит за то, что как те, так и другие исходят из одинаковых позиций с Келером, т.е. из непосредственного, наивного различения слепых, механических, основанных на случайных'пробах, и разумных, основанных на понимании ситуации, действий. Поэтому Келер и говорит, что свое теоретическое исследование он начинает и заканчивает, не занимая ни положительной, ни отрицательной позиции в отношении ассоциативной психологии. Исходный пункт его исследования тот же самый, что и у Торндайка. Его целью не является исследовать у антропоидов «нечто наперед вполне определенное» — прежде следует решить общий вопрос: не поднимается ли поведение высших обезьян до того типа, который весьма приблизительно известен из опыта и который мы называем разумным. При этом мы поступаем сообразно самой логике научного знания, потому что ясное и точное определение невозможно в начале опытных наук. Только в процессе длительного развития и успешных исследований могут быть даны эти четкие определения.

Таким образом, Келер не развивает в книге никакой теории разумного поведения. Он касается теоретических вопросов только с негативной стороны, стремясь доказать, что полученные им фактические данные не могут быть истолкованы о точки зрения теории случайности и что, следовательно, по типу действия шимпанзе принципиально отличаются от случайных проб и ошибок. Келер не дает даже предположительного ответа и на вопрос о психофизиологическом механизме этих разумных реакций, о тех изменениях в рефлекторной дуге, которые происходят у животных. Он сознательно ограничивает задачу установлением на-

личия реакций определенного типа и возможно более тщательным выискиванием объективных критериев реакций этого рода.

Мы сказали только, что Келер не исходит в начале своего труда из какого-нибудь четкого определения разумного поведения. Попытаемся наметить, что же он имеет в виду, когда говорит о разумном поведении. Этот тип разумного поведения не является совершенно неопределенным. Опыт показывает, говорит Келер, что мы не говорим о разумном поведении тогда, когда человек или животное достигают цели на прямом пути, свойственном их организации. Но впечатление разумности возникает тогда, когда обстоятельства преграждают такой прямой путь к цели и оставляют открытым непрямой образ действий и когда человек или животное прокладывают соответствующий ситуации обходной путь. Именно такое понимание, говорит он, лежит в основе почти всех исследований поведения животных, исследований, которые задавались тем же самым вопросом, независимо от того, решали ли они его положительно или отрицательно.

В самом общем виде принцип исследования, которым пользовался Келер, он выражает так. В эксперименте создается ситуация, в которой прямая дорога к цели оказывается прегражденной, но в которой остается непрямая дорога. Животное вводится в эту ситуацию, по возможности она должна быть совершенно наглядной и обозримой. Эксперимент должен показать, насколько животное обладает способностью применять обходной путь. Дальнейшее усложнение этого принципа заключается во введении в ситуацию эксперимента орудий. Обходной путь к цели прокладывается не движениями собственного тела животного, а при помощи других предметов, которые выступают в данном случае в роли орудий. Надо сказать, что с этой точки зрения само по себе включение орудий в процессы поведения коренным образом, принципиально изменяет весь характер поведения, сразу придавая ему характер обходного пути.

В. Келер указывает, что важнейший объективный критерий, позволяющий отличить разумное употребление орудий от инстинктивной деятельности и случайных проб, есть объективная структура самой операции применения орудий, соответствующая структуре объективной ситуации. С полным правом он указывает далее на то, что инстинкт существует для тела животного, для иннервации его членов, но не для палки, которую животное держит в руке. Поэтому мы можем считать инстинктивными собственные движения животного, направленные к цели, но не сложные движения, производимые орудием. Там, где движения органов сменяются движениями орудий и становятся опосредованными, мы имеем интеллектуальную операцию животного. Вместе о этим мы получаем второй важнейший критерий интеллектуального поведения, именно употребление орудий. Это целесообразное применение орудий сообразно ситуации — объективный показатель интеллектуальной реакции животного, ибо применение орудий предполагает понимание объективных свойств вещей. И, наконец, третьим и последним критерием для Келера является структурный (целостный, оформленный) характер всей операции, производимой животным.

Под структурой новая психология понимает целостные процессы, обладающие рядом свойств, которые не могут быть выведены суммативно из свойств их частей, и отличающиеся рядом закономерностей именно как целые. Самая резкая фактическая противоположность разумной операции шимпанзе и операции, возникающей путем самодрессировки при методе случайных проб, заключается в том, что операция шимпанзе не возникает из отдельных элементов, отдельных частей, которые даны наперед в неупорядоченном виде среди множества других, не имеющих отношения

к ситуации движений, из которых путем успеха отбираются правильные реакции и которые затем благодаря частому повторению объединяются в общую цепную реакцию. Для интеллектуальной реакции (операции) характерно именно то, что она возникает не из отдельных частей суммативным путем, а сразу как целое, которое определяет свойства и функциональное значение своих отдельных частей.

В. Келер дал блестящее экспериментальное доказательство такого целостного характера интеллектуальных реакций шимпанзе. Он показал, что отдельное, единичное, частичное действие, входящее в состав всей операции животного, рассматриваемое само по себе, бессмысленно, порой даже уводит от цели, но в соединении с другими и только в связи с ними приобретает смысл. Целостное действие, говорит Келер, есть единственный возможный способ решения в данном случае. И этот признак Келер выдвигает как критерий всякого истинного обходного пути, т.е. всякой интеллектуальной операции. Животное поставлено в такую ситуацию, что для овладения лежащим перед ним плодом оно должно совершить обходное движение, например, оно должно первоначально не тянуть плод к себе по прямому пути, но толкать его от себя — для того, чтобы выкатить его на такое место, откуда затем, обежав ящик с другой стороны, достать плод рукой. Совершенно очевидно, что в этом случае целое содержит части, которые в известном смысле противоположны ему. Такое диалектическое единство частей целостного процесса и есть истинный критерий интеллектуальной реакции.

Но эта реакция как целое возникает непосредственно из воздействия структуры ситуации на животное, и разумность реакции проверяется тем, насколько структура операции животного соответствует объективной структуре ситуации.

В. Келер выходит, таким образом, на путь чисто объективного исследования интеллекта. Он прямо говорит, что, указывая на эти целостные операции животного, мы еще ничего не говорим тем самым относительно сознания животного, но говорим пока исключительно о его поведении. Различие между осмысленными и неосмысленными операциями относится, по его словам, всецело к элементарной феноменологии поведения шимпанзе.

В. Келер борется с механистическими тенденциями в естественнонаучной психологии и пытается показать, что при переходе к высшему типу поведения мы можем совершенно объективно констатировать у животных качественное отличие новой ступени в развитии поведения от чистой самодрессировки.

Исследования Келера породили большую литературу, в которой критически разбираются как основные утверждения автора, так и толкование отдельных моментов его исследования. Ни один из критиков не опровергает фактической стороны сообщений Келера, но многие расходятся с ним в толковании опытов. Мы остановимся на наиболее типических и основных критических точках зрения, которые помогут нам найти правильную оценку и понимание положений, выдвинутых Келером.

Прежде всего Келер встретил критику со стороны психологов-субъективистов. Так, П. Линдворский полагает, что обезьяна не может обнаружить разумного поведения по двум основаниям: во-первых, обезьяны, в отличие от человека, обнаруживают застой умственного развития в течение тысячелетий, во-вторых, интеллект для этого автора равнозначен пониманию отношений, а операции обезьян не могут быть основаны на понимании подобного рода. Для этой критики в высшей степени характерно то, что она при толковании поведения шимпанзе выдвигает совершенно другой методологический принцип, чем Келер. Она стоит на старой субъективной и механистической точке зрения. Объективные и структурные критерии для нее неубедительны. Для Келера критерий интеллекта — обращение с вещами сообразно их

структурным свойствам, но Линдворский полагает, что с точки зрения этого критерия мы должны будем и инстинктивные действия отнести к интеллекту.

К. Коффка, другой видный представитель структурной психологии, разбирая это мнение, справедливо указывает, что при чисто инстинктивном действии, как показали многочисленные наблюдения и эксперименты (Г. Фолькельта и других), мы можем констатировать в высшей степени нецелесообразное поведение по отношению к существенно важным структурным свойствам всякий раз, как ситуация отклоняется от нормального типа.

Но самый важный и основной момент в критике Линдворского тот, что он разлагает разумные операции шимпанзе на отдельные части и задается вопросом, в каком месте этой операции вступает в действие разум. Сам вопрос в корне отрицает постановку проблемы, принятую Келером, ибо для Келера разум не «вступает» в отдельный момент данной операции, а операция в целом, в своей структуре, соответствует внешней структуре ситуации и, следовательно, разумна. Келер показал, что отдельные части операции, рассматриваемые сами по себе, бессмысленны и приобретают относительный смысл только в структуре целого действия.

Если принять выдвигаемые этой критикой критерии субъективной эмпирической психологии, мы принуждены будем тем самым заранее, независимо от исхода любого исследования, приписывать разуму только те свойства, которые интроспективный анализ открывает в мышлении человека. Так, К. Бюлер, соглашаясь с тем, что по всем объективным признакам поведение обезьян в опытах Келера не позволяет видеть в этих операциях разумную деятельность, видит в этих операциях случайное, т.е. слепое, неразумное действие ассоциативного механизма.

Для Бюлера, как и для других психологов-субъективистов, разум связан непременно с суждениями, с переживаниями уверенности. Следует доказать, говорит он, что шимпанзе образуют суждения. Вместе с тем он вполне принимает объективное истолкование Келера, который намерен в своей теории показать, что отношения вещей определяют поведение обезьян. Бюлер находит, что это вполне возможно доказать, и считает это серьезным началом мышления. Спор, таким образом, идет о понимании интеллекта, но не о толковании опытов.

Для объяснения поведения обезьян Бюлер допускает целый ряд гипотез, основания которых сводятся к следующему. Он предполагает, что принцип обходных путей и принцип доставания плода через пригибание ветки или срывание ее и последовательное притягивание к себе даны животным от природы, подобно тому как даны другие инстинктивные механизмы, которые мы в отдельности еще не можем разъяснить, но которые должны признать как факт.

Таким образом, отнеся не без достаточных оснований часть успеха шимпанзе за счет инстинкта и самодрессировки в течение предшествовавшей жизни, Бюлер предполагает далее, уже совершенно произвольно, что животное способно вчувствоваться в конечную ситуацию и исходить из нее. Он готов объяснить поведение шимпанзе игрой представлений. Жителю деревьев, говорит он, должна быть хорошо знакома связь ветки с плодом. Когда животное сидит в помещении за решеткой, где снаружи лежит плод без ветки, а внутри ветка без плода, то, с психологической точки зрения, главным фактом является то, что оно, так сказать, связывает их вместе в своем представлении — все остальное понятно рамо собой. То же можно сказать о ящике. Когда в лесу обезьяна замечает плод высоко на дереве, то совершенно естественно, что она высматривает тот ствол, по которому ей надо влезть, чтобы достать плод. В помещении дерева нет, но в поле зрения есть ящик, и душевное действие состоит в том, что она в своем представ-

лении ставит ящик на соответствующее место. Подумано — сделано, потому что и без того шимпанзе, играя, постоянно таскает ящики по всему помещению.

Мы видим, что Бюлер, в отличие от Келера, склонен свести механизм действий шимпанзе к автоматической игре представлений. Все это толкование, как нам кажется, нисколько не основывается на фактических данных, полученных Келером, потому что ничто в его исследовании не говорит за то, что обезьяна действительно прежде решает задачу в представлениях; но важнее всего, что Бюлер приписывает шимпанзе, как говорит К. Коффка, в высшей степени сложную деятельность представлений, которая, именно судя по опытам Келера, в высшей степени маловероятна. В самом деле, где объективные основания приписывать, как это делает Бюлер, животному способность поставить самого себя в конечное положение и своим взором исходить от цели?

Напротив, Келер показал, как мы отмечали выше, что именно крайняя ограниченность жизни представлений — характерная черта для интеллекта шимпанзе, что эти животные, как правило, переходят к слепому образу действий уже тогда, когда наглядная ситуация становится сколько-нибудь неясной и оптически спутанной. Именно неспособность шимпанзе определять свои действия представлениями, т.е. не наглядными, или следовыми, стимулами, отличает все поведение шимпанзе. Келеру удалось экспериментально показать, как малейшее осложнение или путаница во внешней ситуации приводит к отказу шимпанзе от решения задачи, которая сама по себе может быть им решена без всякого труда. Но решающее доказательство того, что действия шимпанзе не простая игра представлений, мы видим в эксперименте Келера. В самом деле, если, как предполагает Бюлер, обезьяна употребляет палку в качестве орудия потому только, что она в своем представлении возвращается к ветке, на которой висит плод, то всегда действительная ветка, растущая на дереве, должна была бы легче и скорее сделаться орудием. Эксперимент, однако, показывает обратное: для обезьяны в высшей степени трудна задача отломать живую ветку от дерева и приспособить ее в качестве орудия — это гораздо более трудная задача, чем применять готовую палку.

Мы видим, таким образом, что эксперимент говорит не в пользу предположений Бюлера, и вместе с Коффкой полагаем, что операция шимпанзе — соединение палки и плода — происходит не в области представлений или подобного психофизиологического процесса, но в зрительном поле и что эта операция не репродукция прежнего «переживания», а установление новой структурной связи. Серьезным экспериментальным доказательством этого служат аналогичные опыты Э. Иенша (1927) над детьми-эйдетиками. Эти опыты показали, что сближение орудия и цели, установление чисто оптической связи между ними происходит в самом зрительном поле эйдетика.

Но в критике Бюлера есть положения, которые кажутся нам в высшей степени справедливыми и важными. Они не только не опровергают положений Келера, но подкрепляют их и дают им новое освещение. Бюлер признает, что действия шимпанзе носят характер объективно осмысленных действий, но оказывается, говорит он, что по совершенству и методической чистоте это естественное исполнение отстает от многих других. Сравните хотя бы шаткие сооружения из ящиков у обезьян с пчелиными сохами и паутиной пауков. Быстрота и уверенность, с которыми пауки и пчелы работают для достижения цели, как только им даны все обстоятельства, побуждающие их к тому, гораздо выше неуверенных и колеблющихся движений обезьян.

Мы видим в этом признаке именно доказательство в пользу того, что перед нами действительно не инстинктивное, а вновь появившееся действие обезьяны,

или, как говорит Бюлер, «изобретение в техническом значении этого слова». Но самая ценная во всей критике Бюлера следующая мысль: он призывает подчеркнуть не только то, что отличает поведение шимпанзе от инстинктивных действий и навыков, но указать и на то, что их сближает.

Поэтому если и нельзя действия шимпанзе свести к инстинкту, к прямому воспоминанию из естественной жизни, к прежде образовавшемуся навыку, то все же огромная доля прежнего опыта обезьян в их поведении при новых ситуациях, удивительное соответствие ситуаций, встречающихся в естественной лесной жизни, и ситуаций, создаваемых в эксперименте, — все это, кажется нам, отмечено совершенно справедливо.

К. Бюлер, очень подробно и, по-нашему, вполне убедительно показывает: как то, к чему животное оказалось способно при эксперименте, так и то, чего оно не могло выполнить, одинаково объясняется из условий естественной жизни обезьяны в лесу. Так, прототип употребления палки он видит в срывании плода при помощи ветки, влезание вверх с помощью ящиков относит к карабканию по стволам деревьев, а неспособность животных устранять препятствия сводит к тому, что лазающее животное непременно обойдет препятствие, преграждающее путь в лесу. Устранить его вряд ли когда представится повод, и потому все задачи с препятствиями очень затруднительны для обезьян. Человеку кажется очень просто принять ящик, стоящий около самой решетки и закрывающий место, с которого можно достать плод, а многие шимпанзе часами трудились над разными другими способами, пока не догадались, наконец, что надо сделать. Поэтому Бюлер справедливо говорит, что в действиях шимпанзе нам не бросается в глаза разрыв с прошлым. Маленький прогресс в жизни представлений, немного более свободная игра ассоциаций — вот, может быть, все, чем шимпанзе выше собаки. Все дело в том, чтобы правильно воспользоваться тем, что имеешь. В этом вся новизна.

Нельзя отказать в справедливости мысли Бюлера о том, что в интеллекте шимпанзе нет разрыва с предшествующей деятельностью и что сама интеллектуальная операция, как это мы можем установить и в отношении мышления человека, непременно надстраивается над системой прежних навыков и служит их новой комбинацией, однако навыки, участвующие в интеллектуальной операции и входящие в ее состав, являются уже «снятой категорией» в этой высшей форме поведения. Но Бюлер совершает новую ошибку, полагая, будто природа не делает скачков; развитие делают именно скачки, и количественные изменения, о которых он говорит, сравнивая собаку и шимпанзе, переходят в качественные, один тип поведения сменяется другим. Преодоление ошибок механистического естествознания заключается в признании этого диалектического принципа перехода количества в качество.

Но тем же самым грешит и критика Келера «снизу», со стороны зоопсихологии.

В.А. Вагнер, оценивая поведение шимпанзе в опытах Келера, приходит к выводу, что целепонимание здесь, если учитывать начальный и конечный моменты, как будто налицо. Но если мы учтем указанные самим Келером детали действий между этими моментами, то способность к целепонимательности начинает становиться более сомнительной. Пробы, которые делают обезьяны, ошибки, которые они допускают, неумение их поставить один ящик на другой и т.д. — все это говорит против разумности их действий.

В.А. Вагнер считает возможным, как и Бюлер, свести действия шимпанзе к инстинктам, «потому что все эти предметы в их глазах ничем не отличаются от тех, какими они пользуются на свободе: дверь или пень, канат или сучок, лиана или веревка — это вещи, различные в наших глазах и совершенно тождественные в глазах обезьяны

в качестве средств решения задачи». Стоит принять это, и мы с естественной необходимостью приходим к выводу, что прав был Торндайк, не обнаруживший у обезьян (низших!) ничего, кроме действия ассоциативного механизма. По умственным способностям, признает этот автор, обезьяны занимают высшее место, но все же они представляют собой ничто по сравнению с человеком, так как обнаруживают полную неспособность к мышлению, хотя бы самому элементарному.

Рассматривая опыт с изготовлением орудий, Вагнер говорит: «Так ли это? Факт передан, конечно, верно, но истинный его смысл, несомненно, скрыт за пропусками тех сотен, быть может тысяч, нелепых, бессмысленных действий, производившихся обезьянами в стремлении получить плоды». Указывая на применение обезьянами негодных орудий, он замечает, что едва ли можно согласиться с Келером, утверждающим, что шимпанзе обнаруживает разумные способности, по типу совершенно сходные с теми, какие свойственны человеку. По мнению Вагнера, ученый гораздо ближе к истине, когда говорит, что отсутствие представлений о предметах и явлениях и отсутствие дара речи кладут резкую грань между человекообразными обезьянами и самыми низшими человеческими расами.

Нам кажется, что Вагнер допускает здесь две ошибки. Во-первых, как показал Келер, самые ошибки («хорошие ошибки») обезьян часто свидетельствуют в пользу признания их разумных способностей, а не против него. Во-вторых, тот факт, что у обезьян наряду с осмысленными действиями встречаются, и притом в гораздо большем числе, и неосмысленные, как у человека, ни в малой степени не говорит против того, что мы должны вообще отличать один тип поведения от другого.

Но самое главное, самое важное — Вагнер проходит мимо основного критерия, выдвигаемого Келером, именно мимо структурного характера самой операции и соответствия ее внешней структуре ситуации. Ни того ни другого фактически не опровергает Вагнер, не показывая в то же время, что эти же моменты могут быть выведены из инстинктивных действий.

Так точно и В.М. Боровский не видит никаких оснований для того, чтобы выделять операции шимпанзе совершенно в особый тип поведения и приписывать этим животным разум. Он склонен думать, что никакого принципиального отличия между поведением обезьяны и поведением крысы не имеется. Он говорит, что если обезьяна видимых проб не производит (рук не протягивает), то она «примеривается» какими-нибудь мускулами; так же производит незаконченные попытки, как и крыса; оценивает расстояние на основании предыдущего опыта; чем-то «экспериментирует», а после этого появляется «внезапное решение», и поскольку мы точно не знаем, как именно оно появилось, не знаем его истории и механизма, постольку мы не имеем возможности расшифровать пока разные «Einsicht» и «идеации». Для нас такие этикетки могут только служить сигналами открытой еще проблемы, если там нет лжепроблемы.

Как и другие авторы, Боровский, забегая вперед Келера, пытается показать, что обезьяна решает задачу путем внутренних проб и примеривания. На это можно сказать, что Келер и сам оставляет совершенно открытым вопрос о том, сводима или не сводима операция шимпанзе к действию ассоциативного механизма. Мы уже приводили это мнение Келера. В другом месте он говорит еще яснее.

Отклонение принципа случайности при объяснении поведения шимпанзе еще не означает занятия той или иной позиции по отношению к ассоциативной теории вообще, и ее сторонники признают эмпирически устанавливаемое различие между осмысленным и неосмысленным поведением, и весь вопрос заключается в том, удастся ли им объяснить, исходя из принципа ассоциации, структуру опе-

раций шимпанзе и ее соответствие структуре ситуации. Следует вывести из принципа ассоциации, говорит Келер, как возникает понимание существенного внутреннего отношения двух вещей друг к другу или — в более общем виде — понимание структуры ситуации. Как возникает связь действий на основе свойств самих вещей, а не случайного объединения инстинктивных реакций.

Таким образом, вопрос о том, удастся или не удастся свести действия шимпанзе к ассоциации движений, т.е. к образованию навыка, остается открытым. Более того, и сам Келер, и другие психологи того же направления указывают на то, что и в инстинктах животных, и в их навыках мы должны признать структурные, т.е. целостные, действия.

В. Келер показал, что обезьяны, как и другие животные при дрессировке, образуют структурные действия и что даже в опытах Торндайка не все поведение животных совершенно бессмысленно, напротив, животные обнаруживают резкую разницу между теми случаями, когда их решение не находится ни в какой осмысленной связи с ситуацией, и другими случаями, когда эта связь налицо. Таким образом, и Келер как будто уничтожает резкий разрыв между интеллектом и другими, низшими видами деятельности. Со всей справедливостью Коффка указывает, что, в отличие от Бюлера, структурная психология рассматривает инстинкт, навыки, интеллект не как различные аппараты или совершенно отдельные друг от друга механизмы, а как внутренне связанные между собой, переходящие одно в другое структурные образования. Психологи этого направления тем самым склонны стереть резкую грань между различными ступенями в развитии поведения, принимая, что уже при образовании навыков и в деятельности инстинктов имеются зачатки не слепой, не механической деятельности, а деятельности структурной.

Принцип структуры выполняет двойное методологическое назначение в работах этих психологов, и в этом его истинное диалектическое значение. С одной стороны, принцип объединяет все ступени в развитии поведения, уничтожает разрыв, о котором говорит Бюлер, показывает непрерывность в развитии высшего из низшего, показывает, что структурные свойства заложены уже в инстинктах и в навыках, с другой стороны — позволяет установить и все глубокое, принципиальное, качественное различие между ступенями, все то новое, что каждый этап вносит в развитие поведения и что отличает его от предшествующего.

Согласно пониманию Коффки, интеллект, дрессура и инстинкт покоятся на различно протекающих структурных функциях, но не на различных аппаратах, которые могут быть включены в случае нужды, как полагает Бюлер.

3

В рамки нашего очерка не входит сколько-нибудь подробное рассмотрение и критика структурной психологии и гештальттеории, к которой примыкает исследование Келера. Однако нам кажется, что для правильной оценки, даже для правильного понимания исследований Келера, совершенно необходимо остановиться в самых кратких словах на философской подоснове этого исследования. И не потому только, что лишь доведенные до логического предела, лишь получившие философское оформление идеи открывают свое истинное лицо, но главным образом потому, что сам вопрос, поставленный Келером,— вопрос об интеллекте — и исторически, и по существу всегда неизбежно оказывается теснейшим образом связанным с философскими проблемами. Можно, не боясь впасть в ошибку и преувеличение, положительно утверждать, что ни один психологический вопрос не является столь критическим и центральным по методо-

логическому значению для всей системы психологии, как именно вопрос об интеллекте. (Мы ограничиваемся только рассмотрением вопросов, связанных с опытами Келера, т.е. зоопсихологией, не касаясь структурной психологии и гештальттеории в целом.)

Не так давно Кюльпе, подводя итоги экспериментального исследования в области процессов мышления, констатировал: «Мы снова находимся на пути к идеям». Попытка вюрцбургской школы пробиться вперед от ассоциативной теории, попытка доказать своеобразие мыслительных процессов и их несводимость к ассоциации в действительности оказалась путем назад — к Платону. Это с одной стороны. С другой — ассоцианизм Г. Эббингауза и Т. Рибо или бихевиоризм Дж. Уотсона приводили обычно к устранению самой проблемы интеллекта, к растворению мышления в процессах более элементарного порядка. В самые последние годы эта психология ответила на утверждение О. Кюльпе устами Уотсона, что мышление, по существу, ничем не отличается от игры в теннис и плавания.

Книга Келера занимает в этом вопросе совершенно новую позицию, глубоко отличную как от позиции вюрцбургской школы, так и наивного бихевиоризма. Келер борется на два фронта, противопоставляя свои исследования, с одной стороны, попыткам стереть грань между мышлением и обыкновенным двигательным навыком, а с другой — представить мышление как чисто духовный акт, actus purus, не имеющий ничего общего с более элементарными формами поведения и возвращающий нас к платоновским идеям. В этой борьбе на два фронта и заключается вся новизна философского подхода Келера к проблеме интеллекта.

Легко может показаться, если судить по внешним признакам, что мы впадаем в видимое противоречие с тем, на что указывалось выше. Мы говорили, что в книге Келера нет никакой теории интеллекта, а есть только фактическое описание и анализ полученных им экспериментальных данных. Из этого легко сделать вывод, что исследование Келера вообще не дает никаких поводов для философских обобщений и что попытка рассмотреть и критически оценить философскую основу этого исследования заранее должна быть осуждена на неудачу, поскольку мы тем самым пытаемся перепрыгнуть через недостающую психологическую теорию мышления, но это не так. Система фактов, которую сообщает Келер, есть вместе с тем и система идей, при помощи которых эти факты добыты и в свете которых они истолкованы и объяснены. И именно отсутствие сколько-нибудь развитой теории мышления Келера заставляет нас с необходимостью остановиться на философских основах его работ. Если идеи и философские предпосылки, положенные в основу исследования, даны в неразвернутом виде, тем важнее для правильного понимания и оценки этой книги попытаться развернуть их.

Само собой разумеется, что здесь не может быть и речи о забегании вперед, о попытках предвосхитить, хотя бы и в общих чертах, еще не развитую Келером теорию мышления. Но для правильного понимания сообщенных Келером фактов необходимо рассмотреть те философские точки зрения, которые легли в основу собирания, исследования и систематизации этих фактов.

Напомним, что понятие интеллекта у Келера коренным образом отличается от того, к которому пришли в результате исследований Кюльпе и его сотрудники. Они исследовали интеллект сверху — в самых развитых, высших и сложных формах человеческого отвлеченного мышления.

В. Келер пытается исследовать интеллект снизу — от его корней, от его первичных зачатков, как они проявляются у человекообразной обезьяны. Он не только подходит к исследованию с другого конца, но сама концепция интеллекта у

Келера существенно противоположна той, которая была положена в основу прежних экспериментальных исследований мышления.

В способности мышления, говорит О. Кюльпе, древняя мудрость нашла отличительный признак человеческой природы. В мышлении отец церкви Августин и после него Декарт видели единственно прочное основание для бытия личности, пребывающей в сомнениях. Мы же не только скажем: мыслю — значит существую, но также: мир существует так, как мы его устанавливаем и определяем.

Отличительное свойство человеческой природы, и притом свойство, определяющее и устанавливающее бытие мира,— вот что для этих психологов человеческое мышление. Для Келера же прежде всего вопросом первостепенной, принципиальной важности является найденное им доказательство того, что шимпанзе обнаруживает разумное поведение того же рода, что и человек, что тип человеческого разумного поведения может быть с несомненностью установлен у человекоподобной обезьяны, что мышление в биологическом развитии не является отличительным свойством человеческой природы, но, как и вся человеческая природа, развивалось из более примитивных форм, встречаемых у животных. Человеческая природа сближается с животной — через антропоидов — не только по морфологическим и физиологическим признакам, но также и по той форме поведения, которая считается специфически человеческой. Мы видели выше, что употребление орудий, всегда считавшееся отличительным признаком человеческой деятельности, Келер экспериментально установил у обезьян.

Но вместе с тем Келер не только ставит развитие интеллекта в один ряд с развитием других свойств и функций животных и человека, но выдвигает и совершенно противоположный прежнему критерий интеллектуальной деятельности. Для него разумное поведение, выражающееся в употреблении орудий, есть раньше всего особый способ воздействия на окружающий мир, способ, во всех своих точках определяемый объективными свойствами предметов, на которые мы воздействуем, и орудий, которыми мы пользуемся. Интеллект для Келера — это не та мысль, которая определяет и устанавливает бытие мира, но та, которая сама руководится важнейшими объективными отношениями вещей, открывает структурные свойства внешней ситуации и позволяет действовать сообразно этой объективной структуре вещей.

Вспомним, что со стороны фактической интеллектуальная деятельность обезьян, как она описана в книге Келера, всецело покрывается употреблением орудий. Со стороны же теоретической Келер выдвигает объективный критерий интеллектуальной деятельности. Он говорит, что только то поведение животных с необходимостью кажется нам разумным, которое соответствует — как замкнутый целостный процесс — строению внешней ситуации, общей структуре поля. Поэтому, говорит он, этот признак — возникновение решения как целого, в соответствии со структурой поля — можно принять за критерий разума.

Мы видим, таким образом, что на место идеалистического утверждения зависимости бытия от мышления, открыто содержащегося в выводах Кюльпе, Келер выдвигает противоположную точку зрения, опирающуюся на зависимость мышления от объективных, существующих вне нас и воздействующих на нас вещей. Вместе с тем мышление не теряет для Келера своеобразия, и только мышлению приписывает он способность открывать и усматривать объективные структурные отношения вещей и направлять воздействие на вещи, пользуясь этими усматриваемыми отношениями. Мыслительная операция шимпанзе, о которой сам Келер говорит, что она в самых общих чертах напоминает то, что О. Зельцу удалось

установить относительно мыслительной деятельности человека, представляет собой в конце концов не что иное, как структурное действие, разумность которого заключается в его соответствии со структурой объективной ситуации. Именно это резко отграничивает интеллектуальные операции шимпанзе от метода случайных проб и ошибок, при помощи которых у животных устанавливаются более или менее сложные навыки.

В. Келер борется против попытки Торндайка и других американцев свести все поведение животных исключительно к методу проб и ошибок. Он показывает с экспериментальной точностью, какими объективными моментами отличается истинное решение задачи от ее случайного решения. Мы не станем здесь повторять доводы Келера и тем более прибавлять что-либо к ним. Нам хочется только подчеркнуть, что если Келер не дает даже начатков положительной теории, объясняющей интеллектуальное поведение обезьян, то он дает все же исчерпывающий «отрицательный» анализ фактов, указывая, что наблюдавшееся им поведение обезьян есть нечто принципиально иное, чем случайные пробы и ошибки.<...>

Ян Дембовский

ПСИХИКА МОЛОДОГО ШИМПАНЗЕ[1]

Наше знакомство с психологией высших приматов мы начнем с изучения молодого шимпанзе. В этой области существует несколько исчерпывающих работ, выводы которых в общих чертах согласуются между собой и дают правильное представление о духовной жизни нашего ближайшего родственника.

Во-первых, это монография Карлейля, Якобсена и Иосиока (1932), затем — интересная книга супругов Келлог (1933), воспитывавших детеныша шимпанзе вместе с ребенком человека, наконец, обширная работа Н.Н. Ладыгиной-Котс (1935), содержащая множество важных наблюдений, преимущественно из области эмоциональной жизни животного, и выполненная в плане сравнения поведения шимпанзе и ребенка.

11 сентября 1930 года на опытной станции в Оранж-парке во Флориде, принадлежащей Йельскому университету, родилась самка шимпанзе (от шимпанзе Пана и Двины), названная Альфой. Через две недели ее мать умерла от родильной горячки. С самого начала мать не хотела принять новорожденную, и ее пришлось кормить искусственно. Наблюдения над развитием Альфы проводились в течение 12 месяцев, и можно поручиться, что только немногие дети были воспитаны с таким старанием и с такой точной регистрацией всех их жизненных проявлений.

Животное не старались «очеловечить», его не подвергали никакой дрессировке и не надевали на него одежды. Ему предоставили необходимую опеку и всевозможный комфорт, а также полную возможность для самопроизвольных упражнений и игр. В течение первых 9 месяцев Альфа имела дело исключительно со взрослыми людьми; она лишь редко играла с маленькой собачкой и с 13-месячным ребенком. Позже она подружилась с молодым шимпанзе.

Особенно важен для нас вывод, что шимпанзе развивается гораздо быстрее человека. Так, годовалый шимпанзе имеет молочные зубы трехлетнего ребенка. В первые недели жизни он представляет собой совсем беспомощное создание, зависящее от своих воспитателей. Даже самые элементарные функции у него не возникают сразу, а должны развиваться и улучшаться путем упражнений. Например, активные движения сосания у Альфы появились только на второй день, и лишь через 2 дня она научилась хорошо сосать. Прикосновение к любому месту тела шимпанзе вызывает сначала общие движения туловища, головы и конечностей. Реакция же более локализованная и точнее связанная с раздражением развивается только постепенно. <...>

Интересно сравнить развитие движений детеныша шимпанзе с развитием движений ребенка на основании работы Шерли, в которой исследовано локомоторное поведение детей в возрасте до 2 лет. В нижеследующем весьма фрагментарном сравнении возраст дается в неделях, когда данный вид движений появляется в первый раз и у человека и у шимпанзе.

Первая цифра дроби относится к человеку, вторая — к шимпанзе.

Ползание. Поднимание только головы при лежании на животе — 3/3. Поднимание головы и туловища при лежании на животе — 9/5. Движения плавания — 25/7. Ползание — 29/9.

[1] *Дембовский* Я. Психология обезьян. М.: Изд-во Иностр. лит-ры, 1963. С. 66—105 (с сокр.).

Вертикальное положение. Поднимание головы при лежании на спине — 15/5. Самостоятельное сидение — 31/13. Стояние, опираясь о мебель, — 42/15. Самостоятельное принятие вертикального положения, опираясь о мебель, — 47/15.

Развитие движений, связанных с хождением. Хождение с помощью — 45/17. Самостоятельное хождение — 64/25.

Как видим, локомоторные движения у молодого шимпанзе развиваются быстрее, чем у ребенка, но в основном фазы развития протекают в одной и той же последовательности.

Эти факты я привожу потому, что они важны для лучшего понимания психики животного. То, что мы обычно называем врожденным, инстинктивным или автоматическим, является в действительности результатом развития, приобретается не только во время роста и физического развития, но также путем упражнений и опытов. Такие основные реакции, как сосание, поднимание головы, координированные движения рук, не говоря уже о более сложных действиях — сидении, ползании, стоянии и хождении, являются результатом научения, зависимым от условий развития.

Желая сравнить психику молодого шимпанзе с психикой ребенка, как этого требуют сформулированные во введении принципы, мы непременно должны сравнить условия наблюдения. Ребенок заботливо выхаживается и обучается своими родителями и воспитателями, а детеныш шимпанзе в естественных условиях воспитывается только своей матерью. Понятно, что условия их воспитания весьма различны и должны привести к возникновению разных реакций. Поэтому сравнение действительных способностей детеныша шимпанзе и ребенка человека — дело весьма трудное, а в некоторых вопросах и невозможное.

Выдвигаются два возможных пути исследования. Один из них состоит в том, чтобы ребенка человека с момента рождения воспитывать в «животных» условиях, абсолютно лишая его общественного влияния со стороны окружающих. Конечно, по соображениям этического характера подобное исследование, по-видимому, не удастся провести. Однако известно несколько более или менее вероятных историй с детьми, которые воспитывались в условиях отсутствия всякой цивилизации и поведение которых очень отличалось от обычной нормы. В 1799 году в лесах поблизости от Авейрона во Франции нашли мальчика, ведущего жизнь животного. Он был нагим, тело покрыто множеством шрамов. Когда он видел людей, то спасался от них бегством, ловко, по-обезьяньи карабкаясь на дерево. Ему было 11—12 лет, а он совсем не умел говорить, и история его прошлого никому не была известна. Его пробовали воспитывать в культурных условиях, но это не дало эффекта; мальчик остался диким и говорить никогда не научился. Затем известна история некоего Каспара Хаузера, которого считали наследником престола одного из немецких князей и которого в результате дворцовых интриг заключили в тюрьму, где он пробыл с раннего детства до 17-летнего возраста. Мальчик жил в низкой темной камере и видел только надзирателя, никогда не сказавшему ему ни слова. Освободили его в 1828 году. На свободе он ходил с трудом, не умел пользоваться руками и сумел сказать только одну фразу. Последующее воспитание дало весьма незначительные результаты. Хаузер так и не стал нормальным человеком. Наконец, в 1921 году в Индии нашли в волчьей норе двух маленьких девочек. Когда их забрали в поселок, девочки несколько лет ходили на четвереньках, и их с большим трудом удалось отучить от этой привычки. Младшая из них, например, вообще не научилась говорить, а старшая, прожившая до 6 лет, достигла лишь степени развития двухлетнего ребенка.

Впрочем, следует признать, что вряд ли какая-либо из этих историй может быть научно проверена.

Более обнадеживающий и, во всяком случае, подчиняющийся более точному контролю есть путь воспитания молодой обезьяны примерно в тех же условиях, в каких воспитывается и человек. Действительно, этим способом удалось приобрести ряд ценных сведений.

В 1931 году 26 июня в том самом питомнике, где родилась Альфа, появилась на свет самка шимпанзе — Гуа. В возрасте 7,5 месяца ее отлучили от матери, и супруги Келлог взяли ее на воспитание. В это время их собственному сыну Дональду было 10,5 *мес.* В течение 9 месяцев Гуа и Дональд жили и воспитывались вместе, и их психическое развитие было предметом весьма тщательного наблюдения. Гуа воспитывалась совершенно одинаково с Дональдом. Она носила теплую одежду и укрывалась одеялом. <...> Кормили ее на детском кресле около стола, с ложечки и из чашки, а после еды и питья она вытирала себе губы тыльной стороной кисти. Режим кормления для Гуа был такой же, как и для Дональда; шимпанзе получала 600 *г* молока ежедневно, ела овощное пюре, бисквиты, варенье, фрукты, яйца всмятку, желе, пудинги, пила апельсиновый сок и т.п. <...> После двух месяцев «цивилизации» Гуа ей дали кровать с сеткой и матрацем, а также пижаму. Матрац Гуа приняла с большой радостью, и когда его временно взяли, обезьянка плакала так сильно, что его пришлось вернуть ей. Поведение шимпанзе во время сна очень похоже на человеческое. Сонная Гуа трет глаза кулаком, голова клонится на грудь.

Подобно этому, и Иони, молодой шимпанзе (в наблюдениях Н.Н. Ладыгиной-Котс), когда бывал сонным, громко зевал, моргал, глаза у него слипались. Во время жары шимпанзе спит на спине, широко разбросав свои конечности. Зимой он спит чаще на животе и подкладывает под себя руки. До 9-месячного возраста Гуа спала дольше Дональда, и притом всегда спала после еды. Через несколько недель, проведенных среди людей, Гуа перед сном каждый раз разбрасывала свою постель. Келлоги не видят в этом особых конструктивных моментов, указывающих на врожденную склонность шимпанзе к строительству гнезд, что они всегда делают на свободе. Скорее всего, это была присущая всем детям тенденция к игре в кровати.

Игры вообще составляют важную сторону в жизни шимпанзе. Большую часть своего времени посвящали играм также Гуа и Дональд. Сидя на высоком стуле, Гуа часто бросала на пол разные предметы и то и дело нагибалась, чтобы увидеть, как они падают. Когда она находила какой-нибудь предмет, как, например, одежду, лоскуток, веревку, цепочку, то надевала себе на шею и ходила с ним. (Эту тенденцию шимпанзе к «украшению» себя всем, что можно навешать, подчеркивают все авторы.) Нередко Гуа надевала себе на спину одеяло и волочила его за собой по комнате или накладывала на плечи ветки деревьев и ходила с ними, широко улыбаясь. Дети охотно прятались в сундуках, корзинах и ящиках. Гуа качалась на кресле-качалке, повисала на дверной ручке, на лестнице или на ветке дерева. Игрушкой для шимпанзе может быть буквально все, что можно грызть, бросать, трясти. Гуа дышала на оконное стекло и рисовала на нем пальцем; сидя на земле, пересыпала руками песок и рыла в нем ямки. Иногда она отнимала у Дональда какую-нибудь игрушку и позволяла себя догонять, улыбаясь при этом, когда тот с громким смехом семенил за ней. Дети часто играли большим мячом, сидя на полу и катая его от одного к другому.

В умении подражать ранее неизвестным движениям Гуа стоит ниже Дональда. Если Дональду давали щетку для волос, он пробовал причесаться. В возрасте 17 месяцев он закрывал ящики, волочил щетку по полу, как бы подметая, ходил по комнате, заложив руки за спину. Этого рода подражательные движения чужды шимпанзе.

Весьма обстоятельны наблюдения Н.Н. Ладыгиной-Котс, касающиеся игр шимпанзе. Игры раскрывают природные особенности животного, необычайную жи-

вость его интеллекта, большой интерес к окружающему миру, изменчивость настроения, непостоянство интересов, постоянную психическую активность. Вместе с тем во многих случаях выявляется и слабая сторона исследований этого типа, если они проводятся только на одной особи. Подобные исследования дают возможность для весьма подробного наблюдения, но никогда не создают уверенности, что описанные признаки являются, в сущности, принадлежностью шимпанзе как вида, а не одной исследуемой особи.

Воспитанник Н.Н. Ладыгиной-Котс, шимпанзе Иони, находился под наблюдением больше 2 лет, с полуторагодовалого возраста. Иони очень любил играть с людьми. Прятался под мебелью и за драпировкой, а когда кто-нибудь приходил, ловил его за ногу. Маленькую собачку он преследовал, мучил, давил ее и щипал. Любимая игра Иони — отнимать предметы. Достаточно было взять в руку, например, пробку и показать ее Иони, как он прерывал свое занятие и начинал добывать ее всеми способами. Когда ему это удавалось, он совал пробку в рот и всячески охранял ее, но если его оставляли в покое, он выплевывал ее и переставал обращать на нее внимание.

Любопытна такая ситуация. Иони входит в клетку и стоит около двери. Воспитательница делает вид, что хочет запереть двери. Иони моментально выбегает, но через минуту снова входит в клетку, поглядывая на воспитательницу, ударяет рукой о пол, как бы желая обратить на себя внимание. Если воспитательница не реагирует, Иони входит в глубь клетки, но малейшее движение ее вызывает стремительное бегство. Если дверь удастся захлопнуть, Иони разражается громким плачем.

Щекотание живота и паха приводит Иони в радостное настроение. Эта игра никогда не надоедает ему; при этом он широко улыбается и принимает особую позу, как бы предлагая продолжать игру.

Иони охотно ездит на ком угодно и на чем угодно. Любит, когда его везут в детской коляске или тянут по полу на тряпке, а особенно на перевернутом стуле. Каждый круглый предмет он катит по полу, возит скамейки, ящики, счеты — и притом с тем большим восторгом, чем больший шум вызывает эта игра. Он толкает и гоняет счеты и на бегу садится на них. Ездит на них, отталкиваясь руками и ногами, и улыбается. Таким же способом Иони пробует ездить на подушке, коврике, ночной туфле, деревянном шарике и даже апельсине.

Особенно любит он пролезать через всякие дыры. Увидя, например, дыру в какой-либо ткани, он сначала просовывает только палец, разрывает ткань больше, просовывает всю руку, потом — голову, наконец, пролезает весь и после этого, улыбаясь, сидит минуты две. Таким же образом он перелезает через петлю из веревки, а когда застревает посередине, делает отчаянные усилия, чтобы освободиться. Но это не мешает ему сразу же после освобождения повторять все сначала. Иони как будто бы нарочно создает трудные для себя ситуации, постоянно сооружает какие-то ловушки, упряжки, петли, препятствия, которые нужно преодолеть. Н.Н. Ладыгина-Котс высказывает интересную гипотезу, что игра эта имеет известное жизненное значение: животное тренируется в преодолении препятствий, что для него совершенно необходимо в естественных условиях.

Заслуживает внимания постоянная психическая активность животного. Даже когда Иони засыпает, он задирает ноги вверх и играет ими, качает висячую трапецию, пока совсем не заснет. Каждый вид игры непродолжителен. Для примера привожу одно из наблюдений поведения Иони в течение 15 *мин.* Выпущенный из клетки Иони взбирается на стул и смотрит через окно на улицу, сидя на спинке стула и касаясь лицом стекла. Когда видит близко проходящего, стучит рукой по стеклу и издает звук «у-у». Затем он хватает шнур от лампы, крутит и грызет его, то и дело поглядывая в

окно. Через минуты две вскакивает на кресло посреди комнаты, хватает лежащую на нем бумажку и перебегает на соседнее кресло. Здесь он берет и по очереди запихивает в рот лежащие рядом на столике фарфоровые фигурки. Затем бежит к елке, ложится под ней на спину, вытягивает вверх конечности и ловит ими свисающие шишки, обрывая их и разгрызая; спустя некоторое время он снова подходит к окну, а через минуты две возвращается под елку, ложится навзничь на кресло и опять срывает шишки. Игра шимпанзе — это мозаика не связанных между собою действий, при этом животное использует самые разные попадающиеся ему на глаза предметы. Иони начинает одну игру — и тут же увлекается другой, забывая о первой. Даже во время наиболее оживленной игры он сразу же бросает ее, если ему показывают что-то новое. Таким способом можно пресечь любую эмоцию и любой эффект шимпанзе. Педагог легко может установить, насколько поведение молодого шимпанзе напоминает поведение ребенка.

Иони любит собирать всевозможные предметы, объединяя их по каким-либо сходным признакам. Он подбирает яркие лоскутки, особенно красные, желтые и блестящие куски шелка. Часто собирает прозрачные предметы, через дырки кружева протыкает палец, через вуали и клеенку смотрит на свет. Кусок попавшей ему желтой прозрачной клеенки Иони нюхает, ощупывает губами и, наконец, прикрывает ею глаза. Затем берет эту клеенку в зубы, закрывает ею лицо и, подняв голову, чтобы клеенка не упала, смотрит через нее вверх, а потом ударяет себя кулаком по лбу. Накрыв клеенкой глаза, он бросается на стены, ударяет о них кистями рук, крутится и прыгает, но старается, чтобы клеенка не упала. Ложится на спину, прикрывает глаза двумя оторванными кусками клеенки и продолжительно смотрит через нее вверх.

Иони забавляется также звуками. Часто он щелкает зубами до полного утомления, ритмично хлопает ладонями, ударяет рукой о пол, так же ритмично стучит разными предметами, звенит связкой ключей, держа ее в зубах. Кусок резины он натягивает между зубами и пальцами ноги и, трогая пальцем, играет на ней, как на струне, пока резина не порвется. Тогда он бросает ее, не обращая на нее внимания.

Некоторые типы игр Н.Н. Ладыгина-Котс классифицирует как экспериментальные. Иони долго полощет рот водой, потом выплевывает воду на пол, разливая ее вокруг. Подставляет ладонь под струю воды из крана и приближает ее ко рту, пробуя пить, но по пути вода разливается. Иони повторяет эти движения в быстром темпе, однако опять без результата. Тогда он переходит на другую сторону умывальника и хватает воду рукой, как будто это какой-то твердый предмет. Наконец ловит воду просто ртом из струи. С этого времени Иони всегда пьет этим способом: открывает кран и ловит воду губами.

Древесные опилки находят у Иони разное применение. Он пересыпает их с руки на руку, собирает со всей клетки в одну кучу, которую переносит затем на разостланную бумагу, и тянет ее по полу, а рассыпанные по дороге собирает и присоединяет к остальным. Потом внезапно выдергивает бумагу, стряхивает ее, обтирает руки, ударяя одну о другую, стелит бумагу в другом месте, и снова переносит на нее опилки.

Палочки и соломинки Иони разламывает пальцами на кусочки, которые вставляет между губами. Острые стеклышки, шпильки и гвозди целыми пригоршнями закладывает в рот, однако он никогда не поранился. <...>

Особого обсуждения заслуживает общительность шимпанзе. Гуа и Дональд с самого начала жили в большой дружбе, общаясь только друг другом и со своими воспитателями. Но однажды заботу о спящих детях возложили на новую прислугу. Гуа

проснулась и, увидев неизвестную ей особу, начала громко кричать и бегать по комнатам. Ее крик разбудил Дональда, и он проснулся. Гуа тут же подбежала к нему и успокоилась. Когда она кричала, Дональд начинал плакать, а когда в наказание ее посадили на стул, запрещая ей двигаться, Дональд подбежал к ней и обнял ее руками, на что и Гуа ответила объятиями. На прогулках Гуа держалась покровительственно. Если Дональд отставал, Гуа возвращалась, брала его за руку и всячески помогала ему разными способами. В отношении к другим маленьким детям Гуа была дружественной. Однако она не переносила, когда на нее кто-либо указывал пальцем и смеялся. Тогда она с лаем бросалась, кусала и била его. В отношении ко взрослым Гуа была недоверчивой, и снискать ее ласку было нелегко. Что касается других животных, то вначале она дружественно реагировала на некоторых из них, но, напуганная как-то лаем маленькой собачки, она начала ее бояться. Когда детям дали живого майского жука, Гуа едва дотронулась до него пальцем, Дональд же взял его в руку.

Такое отношение к детям и животным является индивидуальной особенностью Гуа. Иони в подобных ситуациях вел себя совсем иначе. Маленьких животных он постоянно мучил, а детей очень не любил, грыз и щипал. Увидев однажды ползущего таракана, Иони ударил его ладонью и раздавил, потом обнюхал ладонь и старательно ее вытер. В следующий раз он прикрыл таракана тряпкой и убил его через тряпку кулаком.

Шимпанзе, как известно, существо довольно общительное; он всегда должен иметь около себя «приятеля» и является во много раз более зависимым, чем ребенок. Находясь в одиночестве, Иони сидит неподвижно, не играет, безразлично грызет какой-нибудь предмет. Но едва войдет кто-либо из своих, как он моментально преображается, бегает по клетке, шумит, занимается гимнастикой на трапеции, всюду находит что-либо для игры. Когда в положенное время завтрака ему подали молоко в отсутствие воспитательницы, он отвернулся и не прикоснулся к молоку в течение **4** *ч;* по возвращении же воспитательницы Иони выпил молоко незамедлительно. Гуа также была чрезвычайно привязана к своему воспитателю, особенно в начале своей «цивилизованной» жизни; она чувствовала себя хорошо лишь тогда, когда могла держаться за его брюки. В отсутствие же воспитателя она хватала какую-либо часть его одежды и носила с собой. Встреча всегда была бурной, с объятиями и поцелуями.<...>

Иони полон сочувствия. Когда воспитательница делает вид, что плачет, он тут же бросает всякую игру, подбегает, хватает ее за подбородок, кладет ей руку на голову, касается губами лица, при этом его шерсть встает дыбом.<...>

Н.Н. Ладыгина-Котс выделяет у шимпанзе ряд «инстинктов». Можно, конечно, спорить, имеем ли мы здесь дело с инстинктами или речь идет о приобретенных либо заученных реакциях, но независимо от этого факты остаются фактами и создают верную картину поведения животного.

Инстинкт самосохранения. Во время болезни Иони особенно ласков и охотно поддается лечению, гораздо лучше ребенка переносит физическую боль. Если Иони занозит себе подошву, то тщательно ее осматривает и всю ощупывает пальцем. Он с готовностью поддается ежедневному мытью, вытиранию, причесыванию, стрижке и со вниманием приглядывается ко всем манипуляциям. Особенно любит он выискивание и вычесывание частым гребнем, внимательно осматривая, нет ли паразитов. Иони любит также обгрызать ногти, а после еды подолгу ковыряет в зубах. Если он запачкается чем-нибудь, то старательно вытирает грязь руками или тряпкой; нос вытирает кистью руки и постоянно ковыряет в нем. Иони беспокоится о чистоте постели и даже силой не позволяет уложить себя, если она пахнет, например, мочой.

Инстинкт питания. Даже очень голодный шимпанзе никогда не бросается на пищу, а сначала обнюхивает ее, проявляя особую осторожность к неизвестным ему продуктам. Меню Иони в основном совпадает с диетой Гуа. Самым большим лакомством Иони был морковный сок. Иони великолепно очищает апельсины и лимоны, которые съедает с аппетитом, очищает также бананы, редиску, репу и каштаны. При этом сначала он выедает более вкусные части; из поданных ему вишен выбирает прежде всего самые большие и зрелые, выплевывая косточки. Гораздо охотней Иони ест в обществе близких ему людей. Но и во время еды он очень подвижен, активен по отношению к окружающему: так, сидя на коленях воспитательницы, он разглаживает складки ее платья, ощупывает пальцами ее лицо, притягивает ногой стоящий рядом стул и т.д.

Инстинкт собственности. Иони не любит, когда во время еды ему кто-либо протягивает руку; тогда он резко хватает протянутую руку и пытается грызть ее. Долгое время он не позволял забирать свою постель, чтобы сменить подстилку, держал ее руками и зубами. Если Иони дать какой-либо предмет, а потом снова взять его, он впадает в бешенство, со всеми последствиями, присущими его неукротимой натуре. Если же ему вернуть этот предмет, он сразу перестает им интересоваться. Возвращаясь с прогулки, он постоянно приносит кусочки стекла, гвозди, камешки, палочки. В подаренном ему мешочке с лоскутками, ленточками и шнурками Иони мог рыться целыми часами, осматривая свой скарб и навешивая на шею самые длинные и ярко окрашенные предметы.

Инстинкт гнездостроения. Сидя на полу, Иони часто окружает себя разными предметами, из которых создает подобие гнезда. Он разрывает бумагу на мелкие кусочки, подкладывает их под себя и ложится на них. На ночь он приводит в порядок свою постель, делает подобие подушки, сгребая подстилку в одно место, и кладет туда голову. В истолковании этих фактов можно сомневаться, ибо маловероятно, что мы имеем здесь дело с зачатками естественной склонности к гнездостроению. По Ниссену, в природе молодые шимпанзе не строят гнезд. Нам же кажется более правильным осторожный взгляд Келлога, что манипуляции с постелью и другими предметами принадлежат скорее к категории игры, чем строительства[1].

Половой инстинкт. Из 3 описанных в этом разделе шимпанзе только Иони был самцом, и в известных вопросах он, конечно, отличается особым поведением. Из множества фактов выясняется весьма легкая половая возбудимость животного. Иони обычно спит с большим мячом, а когда мяч окажется под ним, наступает эрекция, и он выполняет движения спаривания. Иони часто играет с мячом — катит его по полу, догоняет, падает на него и совершает движения совокупления, придерживая мяч руками. Когда воспитательница выходит из клетки, оставляя шимпанзе тряпку для игры, он грызет и царапает эту тряпку, бросает ее.на пол, падает на нее и совершает над ней своего рода насилие.

Инстинкт свободы. Иони не позволяет себя чем-либо накрыть, даже наложить компресс или перевязать палец. Но здесь снова чисто индивидуальное свойство, так как Гуа, например, вела себя совершенно иначе, не протестуя против накрывания или обвязывания ее. Иони, запертый в клетке, прилагает все усилия к тому, чтобы освободиться, и его оставление в клетке постоянно связано с плачем и протестом. Он умеет также разными способами открывать клетку, о чем речь будет ниже. Один из способов заманить Иони в клетку состоял в том, что ему

[1] В книге Н.Н. Ладыгиной-Котс «Конструктивная и орудийная деятельность высших обезьян (шимпанзе)» (Изд. АН СССР, 1959) этот вопрос подробно исследуется и находит иное освещение (Прим. ред.-сост.).

давали новую игрушку и запирали двери в то время, когда он с интересом рассматривал ее. Однако позже в подобной ситуации шимпанзе садился на пороге клетки и успевал убежать раньше, чем закроют дверь. Утром после еды его обычно запирали в клетку. Вскоре Иони научился, едва проглотив последний кусок, молниеносно вскакивать на верх клетки, где его трудно было достать. Только хитростью можно было склонить его сойти вниз, пугая, например, человеческой маской, щеткой для подметания или чучелом волчьей головы.

Инстинкт страха. Иони боится всего неожиданного: разрыва и хлопанья надутого бумажного мешка, стука палки по столу, звука трубы, внезапного окрика, низких тонов фортепьяно, внезапного света, неожиданного прикосновения сзади, каждого нового предмета и каждого нового человека. Неизвестные предметы он трогает осторожно, кончиком пальца и каждую минуту готов к побегу. Испугавшись чего-либо, Иони всегда стремится укрыться или отдается под защиту людей. Страх часто переходит в агрессию. Когда, например, Иони видит на полу мех белки, его волосы встают дыбом, сам он становится неспокойным, бьет кулаками об пол, притягивает стул и валит его на мех, бросает на мех футляр от часов, хватает носовой платок и тоже бьет им по меху.

Увидев свое изображение в зеркале, Иони заглядывает за зеркало, колотит кулаками, впадает в гнев, а после того, как зеркало уберут, угрожает ему кулаками.

Как выясняется из наблюдений поведения Альфы, эмоцию страха у шимпанзе с легкостью можно вызвать почти с рождения, причем в тех же самых ситуациях, в каких реакция страха появляется и у маленького ребенка. Вынимание из корзинки или внезапное прикосновение к обезьяне, равно как и внезапный шум, непременно вызывают у нее реакцию страха: животное съеживается, судорожно удерживает что-либо и громко кричит, сопровождая крик характерной мимикой. У животного более старшего возраста страх приводит к бегству. Когда Альфа играла на полу, к ней покатили большой мяч. Как только мяч коснулся обезьяны, она закричала и убежала, что повторялось несколько раз. Совсем так же, как и в случае с человеком, приобретенный страх можно устранить путем «переобусловливания», вырабатывая противоположные условные рефлексы. Сначала Альфа далеко обходила лежащий на полу мяч, потом поближе продвинулась в его сторону, а на следующий день осторожно обследовала его языком и губами. Через неделю Альфа медленно приблизилась к мячу, обследовала губами, бросилась на него и стала ударять по нему тыльной стороной кисти. Наконец, страх исчез, и она охотно стала играть с мячом. Эмоциональная жизнь шимпанзе многообразна и богата. <...> Рассмотрим внимательнее, в каких ситуациях можно наблюдать эмоциональные реакции шимпанзе и какие движения животное при этом совершает.

Первый смех Гуа наблюдался в возрасте 8 месяцев. Реакция заключалась в серии коротких выдохов и характерной мимике лица. Вначале реакция появлялась на щекотание. В возрасте около 11 месяцев Гуа в разных ситуациях издавала звуки, напоминающие горловой смех. Когда ее кружили, держа за одну руку, она соединяла ноги, вытягивала свободную руку и все время смеялась. Позже не только щекотание, но уже и самая угроза щекотки вызывала громкий смех, из-за чего было трудно приложить стетоскоп к груди обезьяны при медицинском обследовании. Во время игры Дональд и Гуа бегали друг за другом вокруг стула, громко смеясь.

Однако эмоция радости — более широкое понятие, охватывающее не только смех, но и всякие приятные переживания. Это хорошо иллюстрирует Н.Н. Ладыгина-Котс. Воспитательница приносит Иони апельсины. Видя издали фрукты, он улыбается, издает ряд звуков, бросается навстречу, хватает апельсин, торопится с ним в угол, вскакивает на полку, оттуда бросается на качели, затем возвращается на

полку, топает ногами. Наконец он успокаивается, садится рядом с воспитательницей и очищает апельсин, все время издавая при этом легкое кряхтенье. Во время еды его голос переходит в звучный кашель, а затем — в звук, похожий на лай. Иони протягивает руки к своей воспитательнице, касается ее, приближает свое лицо к ее лицу, обнимает ее за шею, прижимает к лицу широко открытый рот, измазанный апельсиновым соком, прихватывает губами ее щеку. При этом его дыхание становится учащенным, шимпанзе дрожит всем телом.

Иони улыбается при каждой удаче: когда удается пролезть в какую-либо дыру, на что потрачено много усилий, когда ест что-то вкусное, когда видит возвращающегося «приятеля», когда собирается на прогулку — словом, в тех самых ситуациях, в которых человек выразил бы радость.

Чувство облегчения у Гуа выражалось в громких вздохах. Гуа сидит на стульчике, вытягивает руки, отчетливо просит взять ее и плачет. Когда же возьмешь ее на руки, она издает вздох и успокаивается. Гуа грызет штукатурку, за что получает замечание. С криком «у-у» животное подбегает к воспитателю, но он отказывается ее взять. После этого слышатся громкие стоны и просьбы Гуа, а когда ее наконец возьмут на руки, она приближает свое лицо к лицу воспитателя, прижимает губы к его щеке и громко вздыхает. Поцелуй ее вначале был актом обследования, связанным с реакцией сосания, а позднее стал актом подражания, символом прощения. Мальчик Дональд вел себя совершенно аналогично, однако начиная лишь с возраста 18 месяцев. <...>

Своеобразна эмоция общей возбудимости, появляющаяся в результате возникновения нового и неожиданного раздражителя. В своем чистом виде эмоция у шимпанзе выражается в характерных изменениях положения волос, в мимике лица, жестах, общей позе тела, движениях и издаваемых звуках. Волосы на лице обезьяны стоят в подобных случаях почти перпендикулярно к поверхности кожи; такое же положение принимают они по всей голове и даже по всему туловищу и на конечностях; губы вытягиваются вперед, на лице появляются продольные морщины. Этой реакции сопутствуют характерные звуки. Н.Н. Ладыгина-Котс очень подробно описывает изменения эмоции общей возбудимости, которая обычно предшествует какой-то иной специфической эмоции.

Особенно исчерпывающе описывает она мимику обезьяны, которую изучила с большой тщательностью, принимая во внимание даже незначительные изменения в положении борозд и морщин ее лица.

Мимика изменяется определенным образом при эмоциях общей возбудимости, огорчения, радости, злости, страха, отвращения, удивления, а также при разных их комбинациях. Наблюдения Н.Н. Ладыгиной-Котс имеют тем большее значение, что они проводились в плане сравнения мимики шимпанзе и мимики ребенка.

Наблюдения эмоциональной жизни Иони относятся к периоду 1913—1916 годов. В 1925—1929 годах Н.Н. Ладыгина-Котс проводит точно такие же параллельные наблюдения над собственным сыном, с первых дней его жизни до 4 лет. В обоих случаях применялись те же методы и те же критерии оценок. Многие фотографии показывают поразительное сходство изменений мимики. Как у шимпанзе, так и у ребенка рот вытягивается трубкообразно в случае неожиданного волнения; в случае печали на лбу появляются вертикальные морщины, глаза прикрываются, рот широко открывается, и раздается громкий плач; при радости появляются улыбка, безудержные движения конечностей, воспроизводятся разные звуки; при удивлении рот пассивно и широко открывается; при внимании, например, во время движения, требующего точной координации пальцев рук, рот сжимается и вытягивается вперед и т.п. <...>

Звуки, издаваемые Гуа, были четырех родов:

1. Лай, слегка похожий на собачий. Имеет агрессивное значение, часто соединяется с нападением. Это обычная реакция по отношению к посторонним; в более мягком виде лай выражает недовольство.

2. Лай ласковый, часто беззвучный, выражает удовольствие или предвосхищение.

3. Вой. Высокий пронзительный крик, похожий на крик попугая, означает страх, иногда — боль.

4. Крик «у-у», издаваемый во всех регистрах — от контральто до высокого сопрано. Означает неприятность, беспокойство, тревогу, неуверенность или страх. Гуа издает этот звук в том случае, если на нее кричат, если она остается одна или когда намочит одежду и т.п.

Кроме того, Гуа кашляет, смеется, а ночью храпит.

Интересно, что со временем смысл этой вокализации значительно изменился. Ласковый лай стал символом одобрения, «у-у» стало означать «нет». Изменение значения произошло, вероятно, под влиянием человека. Ежедневно давая животному апельсин, к нему обращались с вопросом: «Хочешь ли апельсин?» Сначала Гуа звучно реагировала только на вид апельсина, но после 30 повторений она лаяла уже на само слышимое ею слово «апельсин». Лай стал восклицанием радости, реакцией на слова «апельсин», «яблоко», «молоко», «гулянье». «У-у», наоборот, присоединилось ко всем нежелательным ситуациям. Как и у человека, у шимпанзе существует ряд природных звуков, которым в процессе воспитания придается то или иное значение.

Все попытки научить Гуа произнести слово «папа» приводили самое большее к тому, что она слабо повторяла движение рта. Наблюдение подтверждает наш предыдущий вывод, что шимпанзе не способен к подражанию звукам.

В течение первых месяцев совместного воспитания Гуа лучше Дональда понимала слова. После двух месяцев Гуа правильно реагировала на 7 выражений, Дональд — на 2; после четырех месяцев Гуа — на 14, Дональд — на 8. Позже Дональд начал догонять шимпанзе и в конце шестого месяца реагировал на 32 слова, Гуа — на 28, а в конце всего срока обучения, или после 9 месяцев, Дональд овладел 68 выражениями, Гуа — 58. Дальнейший прогресс Дональда был очень быстрым. Когда выученные выражения становятся средством в понимании и использовании других выражений, когда начинают создаваться языковые связи и сочетания, шимпанзе остается далеко позади.

Все вопросы, обращенные к Гуа, были типа «хочешь ли?». Остается выяснить, на какой компонент раздражителя реагирует животное: на все предложение, на слово или на интонацию. На вопрос: «Хочешь ли апельсин?» — Гуа ответила утвердительно, но точно так же она реагировала и на слово «апельсин». Это слово выговаривали с троякой интонацией: повышая голос, более низким голосом или обычным голосом. Во всех случаях реакция была одинакова. На бессмысленные выражения, сказанные с разной интонацией, ответа не последовало. На выражения «целовать» и «думает ли маленькая девочка, что ей хотелось бы меня поцеловать» реакция Гуа идентичная. Наконец, Гуа и Дональд хорошо реагируют на шепот, — сомнительно, чтобы интонация играла при этом большую роль. Нет никаких доказательств, что шимпанзе Гуа реагировала на предложения и на связи между словами. Она всегда реагировала лишь на простые звуковые раздражители, что согласуется с речью сигналов или возгласов как единственным средством звукового общения с обезьяной.

Обоим показывали картон, на котором были нарисованы чашка, собака, дом и ботинок. 17-месячный Дональд на просьбу: «Покажи мне "гау-гау" — указывает пальцем на собаку, но не знает названий ни одного из остальных предметов, 15-месяч-

ная Гуа правильно указывает на собаку и на ботинок, то есть лучше распознает картинки.

Подобное поведение наблюдалось и у Иони. В ответ на приказание: «Иди в клетку!» — Иони становится грустным и, плача, вытягивает руки. На просьбу: «Иди ко мне» — срывается с места и прижимается всем телом к воспитательнице. На приказание: «Уходи от меня!» — отходит со стоном. На предложение: «Идем на прогулку» — вытягивает руку и приготовляется к выходу. На выражение: «Горячо!» — берет предмет очень осторожно и нерешительно.

Иони пользуется жестами для выражения своих желаний; постепенно вырабатывается взаимная символика и обоюдное взаимопонимание. Когда он голоден или хочет пить, то присасывается губами к руке воспитательницы или сосет ее палец. В его возрасте на свободе Иони был бы еще сосунком. Вытягивание рук означает просьбу, причем вытягивание обеих рук — усиленную просьбу; указание рукой на предмет — желание обладать им, покачивание головой и отворачивание — отказ принимать пищу и т.п. Постоянное общение шимпанзе с человеком и внимательное наблюдение малейших подробностей его поведения ведут к тому, что шимпанзе научается понимать много слов и жестов человека, а человек во многих случаях подражает звукам и движениям шимпанзе. Примерно то же наблюдается и при воспитании ребенка. Каждая мать не только учит ребенка говорить, но и сама охотно подражает детскому лепету, а такие выражения, как «бо-бо», «папу», «ню-ню» и т.п., являются неотделимым слагаемым детской комнаты, вероятно, всех народов.

Воспитание шимпанзе сводится преимущественно к выработке у него различных навыков и образованию условных рефлексов. После отлучения Гуа от матери роль матери принял воспитатель.

Проходило это довольно трудно; на ласку Гуа отвечала обычно покусыванием, впрочем все более ласковым. Постепенно она освоилась с окружающими ее людьми. Тогда приступили к систематическому воспитанию обезьяны. Сначала ее приучили надевать рубашку и завязывать салфетку на шею. Если Гуа противилась чему-либо, никогда не настаивали, но возвращались к этому занятию спустя некоторое время, что дало хорошие результаты. Через неделю Гуа носила одежду и ботинки, кормили ее ложкой из чашки, когда она сидела на высоком детском стульчике. В конце второй недели она позволила остричь себе ногти, на четвертой неделе ежедневно употребляла зубную щетку. После 6 недель Гуа умела хорошо открывать дверь, отодвигая щеколду. В возрасте 12 месяцев она усвоила связь между выключателем и электрической лампочкой; когда воспитатель касался выключателя, Гуа обращала взор к лампе. Ее этому не учили — такой навык явился результатом ее собственных наблюдений. Через 2 месяца Гуа сама включала свет, пальцем передвигая кнопку, что тоже делала без всяких указаний. Дональд также пробовал сделать это, однако без успеха.<...>

С обоими испытуемыми провели несколько опытов. К палочке привязывали шнур с петлей на конце. В петлю вкладывалась рука испытуемого, при этом, если потянуть за конец шнура около петли, рука освобождается. Первый раз Дональд освободился после 30 с, но это произошло случайно, так как в последующих 8 попытках он не оправдал надежд. Гуа не справилась с задачей в первый раз, но вторично уже после 35 с развязала зубами узел. В 28 последовательных повторных испытаниях Дональд ошибся 10 раз, Гуа — только 2. Как видим, Гуа стоит в этом случае гораздо выше Дональда.

Серия экспериментов по притягиванию плода с помощью палки: поперек двери на высоте нескольких сантиметров над полом прикрепляли железную решетку (пунктирная линия на рис. 1). На полу клали Т-образную палку, длинное плечо которой

проходит под решеткой; у конца палки — кусок яблока. В этом положении Дональд и Гуа сразу тянут за палку и приближают яблоко к себе. Дональд интересуется только палкой, которой играет, не обращая внимания на яблоко. Гуа, наоборот, считает палку единственным средством для достижения цели, добывает яблоко, отходит и съедает его. Решение задачи не составило для них никакой трудности.

Эксперимент повторили в несколько иной постановке (см. рис. 1, 2). Теперь оба одинаково тянули палку к себе, минуя яблоко. Этот опыт повторяли 10 раз в день. Постепенно они передвигали палку все больше направо. Гуа выполнила задание в первый раз после 99 попыток, Дональд — после 120. Позже оба они часто ошибались, не справляясь с задачей. После 200 последовательных попыток Дональд имел 7 удач, Гуа — 9. Метод продвижения Дональда кажется более целеустремленным, так как он передвигает палку направо, за яблоко, а Гуа ставит ее главным образом под углом.

В задании 3 палка находилась на стороне детей, поставленная у решетки. После 10 попыток каждый испытуемый сумел просунуть палку под решетку и достать плод.

В задании 4 дети два раза передвинули палку не налево, как следовало бы, а направо, вспоминая, вероятно, задание 2. В третий раз каждый из них уже правильно доставал награду.

После 500 опытов, проведенных в течение 3 месяцев, яблоко можно было поместить где угодно, например в положении *5,* и доставание его для них не составляло труда. Сопоставляя все результаты, экспериментаторы подтвердили, что с заданием *3, 4* и *5* испытуемые справились одинаково, а в задании *2* преимущество было на стороне Гуа.

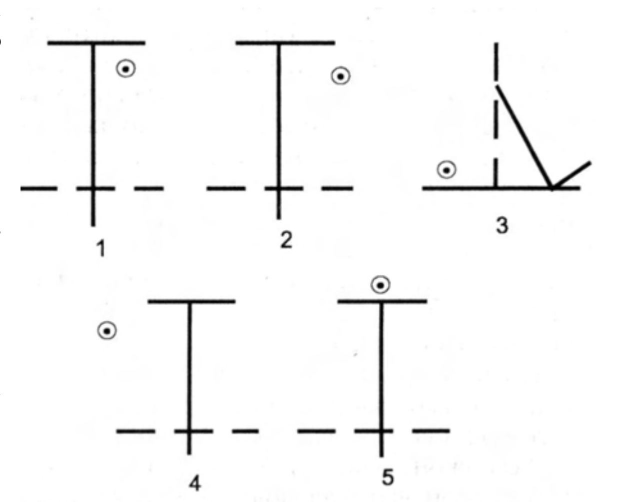


Рис. 1. Схема опытов супругов Келлог: пунктирная линия обозначает решетку клетки

В зоопсихологии издавна признается, что внезапное решение задачи после ряда безрезультатных попыток есть признак интеллектуального действия, связанного с пониманием ситуации. О человеке в подобных случаях говорят, что «он додумался», как нужно поступить. Яркие примеры таких внезапных решений приводят супруги Келлог. Гуа носила комбинезон, застегнутый на 3 пуговицы. Во время беготни пуговицы часто расстегивались и штаны свисали фартуком, мешая свободному движению. Однажды Гуа взяла конец этого фартука в зубы и свободно побежала.

Гуа грызет маленький металлический кружок. Воспитатель велит ей отдать его. Обезьяна роняет кружок на пол и безрезультатно пробует поднять его пальцами. Затем она нагибается, хватает кружок губами, оттуда перекладывает его в правую руку и подает воспитателю. В этом есть известная примитивная находчивость: если один способ не удается, Гуа пробует другой.

Интересным является также следующее наблюдение. Воспитатель сажает Гуа на табурете за метр от письменного стола с приказанием «сидеть», сам же работает за столом. Обезьяна старается влезть к нему на колени, а если ей отказывают,

громко плачет. Затем она начинает медленно спускаться на пол. На каждую ее попытку раздается окрик «сидеть!», и Гуа возвращается на табурет. Наконец Гуа нашла компромисс. Она сошла с табурета, пододвинула его к письменному столу и снова взобралась на него, издавая вздох облегчения. Это, несомненно, верное решение, так как Гуа выполнила приказание и одновременно села столь близко от воспитателя, что могла касаться его рукой.

Вместе с тем шимпанзе часто совершает бессмысленные ошибки. Однажды Гуа повисла одной рукой на дверной ручке и, желая, по-видимому, переменить уставшую руку, положила на нее руку свободную. Но она не могла освободить занятую руку и начала громко кричать. Дональд совершал аналогичные же ошибки. В 15 месяцев он засунул свою правую руку под левую ногу и, не имея возможности освободить ее, разразился плачем.

В работе Н.Н.Ладыгиной-Котс мы находим очень много наблюдений, касающихся разных деталей ежедневной жизни обезьяны. Хотя это и детали, но они ярко характеризуют психику молодого шимпанзе.

Иони хватает футляр от часов и грызет его. На окрик «нельзя!» он бросает футляр, хватает бумажку и тоже грызет. Через минуту бросает бумажку и снова принимается за футляр. Его опять останавливают. Иони снова берет бумажку в руку, мнет ее, поглядывая на воспитательницу, наконец, прикрывает этой бумажкой футляр и грызет его уже через бумажку. Такая детская хитрость повторяется во многих случаях. Часто Иони берет в рот что-либо запрещенное — гвозди, пуговицы, стекло. Воспитательница отнимает эту добычу, причем сначала он без протеста отдает все, что у него было во рту. Позже, однако, он отдает только часть добычи, а остальное прячет под языком или за щеками. Когда же у Иони действительно ничего не остается во рту, а его все еще просят отдать предметы, он выпускает на вытянутую руку воспитательницы слюну. Впоследствии он научился выпускать слюну и тогда, когда предмет был у него во рту, скрытый под языком.

В большинстве случаев приобретение новых сведений и навыков происходит путем подражания в процессе научения. В самом деле, Иони подражает многим действиям человека. Когда у воспитательницы болело горло и она полоскала его по нескольку раз в день, Иони целыми днями ходил и все плевал на пол. Он научился употреблять тряпку для вытирания рук и всего тела. Не раз он брал щетку и, хотя плохо, пробовал мести пол, переставлял даже мебель, точно подражая движениям уборщицы. Крошки со стола он собирал рукой. Видя лужу на полу, Иони вытирал ее тряпкой; подобно этому, он вытирал пол и тогда, когда сам мочил его, однако делал это очень небрежно, как, впрочем, и все другое. Когда воспитательница ударяла по клавишам фортепьяно, издавая несколько звуков, Иони приближался и также ударял по клавишам — сначала одной рукой, потом все громче барабаня обеими, широко при этом улыбаясь. Очень любил он вбивать молотком гвозди, хотя ему ни разу не удалось сделать это по-настоящему, так как ударял чересчур слабо, не попадая молотком в шляпку гвоздя или держа гвоздь косо. Иони постоянно пробовал вбивать всякие острые предметы чем-нибудь тяжелым или ударами кулака. Наконец, уже совсем как человек, он удаляет гвозди клещами, держа их двумя руками и пригибая к себе.

Во многих случаях Иони пользуется орудием, что делает совершенно самостоятельно, без всяких указаний. Он боится чужих людей — машет в их направлении тряпкой и палкой; бросает камнем в свое изображение в зеркале; длинной тяжелой палкой толкает электрическую лампочку на потолке, с помощью соломинки выгоняет из щели тараканов. Не имея возможности зубами отколоть штукатурку от стены, он пользуется для этого ножом. Когда же ему захотелось сломать палку, он наступил на нее ногой и потянул за конец вверх, совсем как человек.

Иони научился откидывать щеколду клетки, овладев этим навыком после многих хаотических попыток. В результате долгих усилий он научился открывать замок с помощью ключа и при каждом успехе — улыбался. После того, как он овладел этим искусством, Иони пробовал вставлять любой ключ в каждое отверстие, совершенно не считаясь с размерами; например, большой ключ вставлял в маленький замочек чемодана.

Видя воспитательницу пишущей, Иони старается получить карандаш. Карандаш держит в руке, как ребенок, «рисует» на бумаге линии, пока не исчеркает каракулями всю бумагу. Потом он разрисовывает стол, стены клетки, обои. «Рисуя», он улыбается, шевелит губами в такт движению руки, вытягивает губы, открывает широко рот и вертит языком. Особенно охотно он чертит чернилами, а если нет ручки — макает в чернила палец и мажет им все. Когда нет чернил, Иони смачивает палец в молоке или киселе и также чертит; часто он плюет на бумагу и размазывает слюни пальцем.

У Иони легко образуется ряд условных рефлексов. Звук отворяющихся дверей он ассоциирует с приходом воспитательницы, сигнальный гудок — с выходом рабочих соседней фабрики, что является для него постоянным зрелищем. Когда воспитательница входит в комнату с книгами, это служит для Иони признаком того, что она надолго с ним останется. Складывание же книг, наоборот, служит сигналом ее ухода и незамедлительно вызывает у него приступ плача. Когда Иони видит воспитательницу входящей без книг, то беспокойно следит за каждым ее движением, но достаточно ему заметить спрятанную за спиной книгу, как он сразу становится активным и веселым. Если при уходе воспитательница запирает клетку на замок, Иони плачет и стонет, но он остается совершенно спокоен, когда клетку закрывают только на задвижку, которую он сам может отодвинуть.

Все исследователи, работавшие с молодыми шимпанзе, пробуют провести сравнение умственных способностей шимпанзе и человека. Карлейль, Якобсен и Иосиока приспособили для этой цели известные тесты Гезелла, разработанные им для исследования умственного развития детей дошкольного возраста. Тестов этих множество, и все они заключаются в исследовании способов передвижения ребенка, манипулирования разными обычными и необычными предметами, строительства из кубиков башни, вставления кружков в пригнанные для этого отверстия, умения пить и есть, употребляя ложку, чашку, тарелку и т.п.

Уже в раннем возрасте шимпанзе Альфа правильно решила много тестов, но к концу первого года жизни она достигла предела, после которого делала лишь небольшие успехи. В хорошо составленных тестах последовательность их решения соответствует последовательности развития ребенка. В тестах, относящихся к контролю движений и постановке тела, шимпанзе значительно опережает ребенка.

Исчерпывающие наблюдения в этом направлении приводили супруги Келлог, подвергая Гуа в разном возрасте обследованию по 90 тестам Гезелла. Одинаково и довольно обстоятельно исследовали также и Дональда. Это было своего рода соревнование, в котором успех оценивали по очкам.

В начале исследований Гуа было 8 месяцев, Дональду — 10,5. Дональд превосходил шимпанзе в играх, в купаниях, лучше хватал пальцами маленький предмет и манипулировал им. Гуа превосходила в способности ходить на четвереньках и ползать, ходить на двух ногах с чужой помощью, лучше взбиралась в гору, чаще интересовалась своим изображением в зеркале. В результате сравнения Гуа получила 4 очка, Дональд — 3.

Второй месяц «цивилизованной» жизни шимпанзе. Дональд решил 9 новых тестов. Оба испытуемых могли самостоятельно стоять на двух ногах, понимали

приказ «нет-нет». Дональд превосходил в некоторых манипуляциях, Гуа — в искусстве ходить и в выражении своей привязанности. Обоим присудили по 6 очков.

Третий месяц. Дональд освобождает завернутый в бумагу кубик, вкладывает кружок в круглое отверстие в доске, имеющей еще два других отверстия иной формы; Гуа не сумела сделать этого. Теперь Дональд имел 9 очков, Гуа — 6.

Четвертый месяц. Дональд решает 5 новых тестов, Гуа — 7. Оба по команде бросают мяч в коробку, нажимают резиновую пищащую куклу, строят небольшую башню из кубиков. На прощание Дональд говорит «ба-ба», Гуа салютует рукой. Дональд предупреждает воспитателей о своей нужде. Гуа догоняет его в умении развертывать кубик и помещать его под крышку, в способности есть ложкой и указывать рукой на желаемое блюдо. Дональд получает 11 очков, Гуа — 8.

Пятый месяц. По собственной инициативе Дональд чертит карандашом на бумаге, Гуа подражает в этом человеку. Дональд добавляет 2 кубика к уже построенной башне, Гуа делает это же самое только после вторичной демонстрации. Дональд получает 14 очков, Гуа — 8.

Это занятие приобрело спортивный характер. Не будем продолжать перечисление, остановимся на последнем результате. После 9 месяцев наблюдений Дональду присуждено 23 очка, Гуа — 15. Однако судьи выносят решение о более строгой проверке, так как способ сравнения и оценки довольно примитивен. И, следовательно, если заниматься не выборкой каждый месяц тестов, решенных одним и не решенных другим, а просто сосчитать все решенные тесты каждого, о чем в конце концов речь и идет, то выходит, что в течение 9-месячного наблюдения Дональд правильно решил 46 тестов, Гуа — 42. Это нормальная разница между детьми одного возраста. Мы должны также помнить, что Гуа была почти на три месяца моложе и первые 7,5 месяца своей жизни провела без «цивилизации», то есть без достаточного влияния людей. Весьма важным является вопрос о различной мотивировке. Дональд вынимал кубик из-под крышки самостоятельно, Гуа сумела это сделать только после многих указаний. Но вывод о разнице умственного развития был бы в этом случае преждевременным, потому что если положить под крышку не кубик, которым Гуа не интересуется, а вкусный плод, то Гуа решает задачу так же ловко, как и Дональд, но быстрее. Вообще во многих случаях дети не в силах были выполнить то или иное задание, хотя раньше делали это очень хорошо. Отсутствие реакции может означать как неспособность к *ее* выполнению, так и нежелание это сделать.<...>

Весьма убедительные выводы делает Н.Н. Ладыгина-Котс, указывая как черты сходства, так и черты различия между детенышем шимпанзе и ребенком. Сходств много, и касаются они важных деталей. У обоих есть общие инстинкты: самосохранение, самозащита и агрессия. Оба, в сущности, очень трусливы, боятся всех неожиданных возбудителей, новых предметов и посторонних людей, больших животных, шума, темноты, движущихся предметов. Очень сходно у обоих проявление эмоций страха и гнева, возникающих в основном в одинаковых ситуациях, у обоих сильно развит инстинкт собственности.

Оба предпочитают предметы блестящие, прозрачные, яркие, преимущественно красные, голубые, желтые и белые, и опасаются черных; предпочитают предметы мелкие, круглые, мягкие, гладкие, эластичные, теплые, приятно пахнущие, сладкие и сладко-кислые. Оба «украшают» себя ленточками, длинными тряпочками и т.п.

Оба любят свободу, неохотно одеваются и заворачиваются, плачут, если их запереть в комнате, и радуются после освобождения.

Свою воспитательницу они выделяют из всех, радуются ее приходу и огорчаются, когда она уходит. Оба выражают свои симпатии очень похожим образом: прижимаются всем телом, обнимают руками, деликатно касаются лица руками или губами.

Оба имеют тенденцию к подражанию, повторяют движения человека, но ребенок в этом превосходит детеныша шимпанзе.

Оба метут пол щеткой, вытирают лужи тряпкой, вбивают гвозди при помощи молотка, открывают ключом замки, притягивают палкой далеко лежащий предмет, зажигают электрический свет, чертят на бумаге карандашом. Оба пользуются такими предметами, как чашка, ложка, нож, носовой платок, салфетка, одеяло, палка и т.д. Оба заменяют отсутствующие орудия чем-либо другим: если нет карандаша — «рисуют» гвоздем, палочкой, пальцем, ногтем; нет чернил — макают палец в молоко, кисель, воду, выплюнутую слюну; при отсутствии молотка ударяют камнем или кулаком.

Больше всего сходство между молодым шимпанзе и ребенком видно в процессе игры. Оба они одинаково страстно увлекаются всякими подвижными играми, особенно любят погоню и отнимание. Оба любят лазать, катить и догонять мяч, открывать и закрывать окна, наблюдать через окно уличное движение.

Найденные камешки, веточки, щепки, бутылки, гвозди, соломины, спички тут же становятся игрушками. Разрушительные игры характерны для обоих; причем, делая что-либо запрещенное, оба стараются скрыть это или замаскировать. Заинтересованность и любопытство у обоих весьма непостоянны. Реакция на зеркало почти одинаковая.

Оба очень наблюдательны. Замечают каждый новый предмет: новое платье, новую обувь, каждую царапинку или прыщик, чернильное пятнышко на руке, самые малые крошки на полу, пятно на обоях, лежащую иглу и т.п.

Оба пользуются сходным языком жестов. У обоих наблюдаются также сходные звуки.

Наряду со всем этим неоспоримым сходством, характеризующим шимпанзе как близкого родственника человека, существует множество не менее значительных различий.

Ребенок и обезьяна сидят по-разному. Шимпанзе Иони сидит с поджатыми ногами, опираясь на руки, он никогда не садится на корточки, как это делает ребенок. Он может стоять и на двух ногах, но расставляет их довольно широко и стоит неустойчиво, готовый в каждое мгновение опереться на руки. В вертикальном положении шимпанзе может пройти лишь несколько шагов, да и то балансируя руками. Даже ведомый кем-либо, он охотно опирается на свободную руку. По лестнице ходит только на четвереньках. Зато лазает намного лучше ребенка, владеет большей физической силой; у шимпанзе лучше развито чувство равновесия.

Ребенок ест, пьет, одевается, моется, причесывается очень небрежно и второпях. Шимпанзе Иони, наоборот, с большим вниманием занимается едой или исследованием и чисткой своей особы. Он обнюхивает даже привычную пищу, пробует несколько раз маленькие кусочки, ест медленно и никогда не глотает косточек, что часто делает ребенок. Шимпанзе не переносит масла и мяса, но жадно съедает некоторых насекомых (Гуа, впрочем, этого никогда не делала). Оба скупы, однако ребенок иногда отдает часть еды своим близким, Иони же — никогда.

Иони сам лечится, зализывает ранки, вынимает занозы, расцарапывает порезы и высасывает их, охотно поддается всякому лечению и со стоицизмом переносит боль. Ребенок же боится всяких ранок, не любит, чтоб их касались, и к боли очень чувствителен.

Ребенок никогда не проявляет неукротимого бешенства и не относится злобно к маленьким животным, что характеризует Иони. Однако это тоже индивидуальный признак, присущий Иони; Гуа, например, была доброжелательной по отношению к маленьким животным, что могло быть результатом более рационального воспитания.

Уже трехлетний ребенок проявляет зачатки чувства справедливости (защита слабых), морали и альтруизма, что совсем чуждо шимпанзе. Ребенок охотно подчиняется инициативе взрослых.

У Иони эмоции очень часто выражаются в мимике. Ребенок плачет без слез до полуторамесячного возраста, у шимпанзе вообще слез не бывает. В жизни шимпанзе большую роль играет эмоция общей возбудимости, как первая фаза иных аффектов; у ребенка же она проявляется редко. Карикатурную выразительность эмоции шимпанзе можно сравнить с поведением психически больного человека. Получение апельсина может привести шимпанзе в состояние экстаза. На отнимание игрушки ребенок реагирует плачем, шимпанзе — безграничным отчаянием; он катается по полу, грызет собственные руки и дико визжит. Подобное нарушение деятельности тормозных центров наблюдается у человека только в состоянии болезни. У шимпанзе шире шкала эмоций волнения, страха и гнева, у ребенка — огорчения, любопытства и удивления.

Ребенок более склонен к подражанию, повторяет чужую мимику, жесты, разговор и интонацию, сопение, храп, пение, голоса животных, тиканье часов и т.п. Иони имитирует только собачий лай и голос других шимпанзе.

Так же обстоит дело и с подражанием движениям. Иони никогда не вбил ни одного гвоздя, ребенок делает это хорошо. Рисование молодого шимпанзе не продвигается дальше пересекающихся линий.

Большинство коллекционируемых предметов ребенок употребляет в конструктивных играх, в чем шимпанзе стоит значительно ниже. Ребенок лепит из песка куличики, строит домики, закапывает в песок игрушки; Иони пересыпает песок из руки в руку, высыпает его из посуды и роет ямки. Из палочек ребенок составляет разные фигуры, шимпанзе только собирает палочки. Функции копирования движений у ребенка наиболее эффективны в конструктивной деятельности, у Иони — в разрушительной. Шимпанзе лучше вынимает гвозди, чем вбивает их; лучше сбрасывает трапецию с колец, чем вставляет в них; лучше открывает замок, чем закрывает его; лучше развязывает узлы, чем завязывает их.

Молодой шимпанзе, владеющий зачатками характерных особенностей человека, не проявляет тенденции к их развитию и совершенствованию. Слушая постоянно речь человека, шимпанзе правильно реагирует на многие слова, но для выражения этих чувств пользуется лишь природными звуками, сложными жестами и мимикой и не проявляет тенденции к подражанию человеческому голосу. Вследствие этого шимпанзе рано задерживается в своем развитии, тогда как ребенок вместе с усовершенствованием речи развивается быстро. Все это касается выводов Н.Н. Ладыгиной-Котс. Таким образом, из приведенных нами примеров видно, что многие особенности присущи лишь одной особи, а не всему виду в целом. Очень большую роль играет воспитание. Однако, как мы увидим ниже, индивидуальные различия психических способностей у шимпанзе не меньшие, чем у человека. Существуют шимпанзе умственно развитые и тупые, и вряд ли возможно вынести окончательное мнение о шимпанзе вообще на основании только довольно беглого знакомства с тремя особями. Вопрос о том, каково может быть максимальное развитие способностей шимпанзе под влиянием рационального воспитания, остается открытым, и приходится сожалеть, что цивилизованная жизнь двух особей продолжалась так мало. Нужно еще отработать наиболее целесообразные методы воспитания, приспособленные к своеобразной анатомии и физиологии шимпанзе, специально учитывая при этом отсутствие центра речи. Звуковую речь следует заменить какой-то другой ее формой, так как возникновению речи у шимпанзе препятствует скорее не отсутствие умственных способностей, а известный анатомический недостаток. Лаура Бриджман, например, была нормально развитой девочкой и происходила из интеллигентной семьи. Но в

возрасте 2 лет она внезапно тяжело заболела и ее в течение 5 месяцев нужно было держать в темной комнате. После выздоровления оказалось, что девочка ослепла, оглохла и почти не чувствовала ни вкуса, ни запаха. Осязание было единственным средством ее общения с миром. На счастье, нашелся врач, который обладал достаточной находчивостью и терпением, чтобы с помощью только осязательных восприятий научить Лауру общению с людьми, научить читать и вообще воспитать ее более или менее нормальным человеком. В отношении шимпанзе подобная методика еще не найдена.

Все еще открытым остается также вопрос и о том, в какой степени психические различия между человеком и шимпанзе зависят от биологических факторов и в какой — от общественных.

Во всяком случае, между шимпанзе и человеком имеются многочисленные сходства, причем настолько убедительные, что в близком родстве обеих форм сомневаться нельзя. Вместе с тем во всех возможных дальнейших исследованиях можно предвидеть лишь одно: если до сих пор шимпанзе обладал умственным развитием не выше двухлетнего ребенка, то, как бы ни были усовершенствованы методы воспитания, с их помощью развитие обезьяны может быть доведено до уровня, скажем, трёхлетнего ребенка, но не дальше; дальше шимпанзе ни в коем случае не продвинется.

Между человеком и шимпанзе существует принципиальная биологическая разница, заключающаяся в том, что человек обладает почти в три раза большим мозгом, и эта разница не может быть сглажена, какой бы метод исследования здесь ни применялся. Установление же естественных границ способности мозга обезьян в отношении разного рода деятельности прольет, конечно, свет и на функции мозга человека.

Н.А. Тих

ФОРМЫ СОТРУДНИЧЕСТВА И ВЗАИМОПОМОЩИ В СТАДЕ ОБЕЗЬЯН[1]

ВЗАИМНОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Более всего взаимное обслуживание выражено в очищении кожных покровов и их придатков, а также (гораздо реже) — глаз и зубов. Взаимное очищение кожных покровов представляет одно из обычнейших явлений в поведении большинства видов обезьян. Обезьяна разгребает и перебирает волосяной покров у партнера, раздвигая его пальцами и пристально рассматривая обнажающуюся поверхность кожи. Придерживая волосы одной рукой, обезьяна пальцами другой производит тонкие и многообразные движения: раздвигание отдельных волосков, выдергивание их, соскребывание ногтем струпиков, выбирание двумя пальцами мельчайших предметов из волосяного покрова и с кожи и отправление насекомых и выдернутых волосков в рот. Иногда раздвигание волос производится обеими руками, и тогда удаление посторонних предметов производится при помощи языка.

Кроме обыскивания другого, наблюдается самообыскивание (самообслуживание — обыскивание тех частей собственного тела, которые доступны зрительному контролю). Мы наблюдали, как один шимпанзе раздвигал волосяной покров струей воздуха изо рта. Это сопровождалось своеобразным и не совсем эстетичным звуком.

Для характеристики рефлекса обыскивания следует указать на такую его особенность, как врожденность. Самообыскивание появляется у детенышей обезьян вне зависимости от подражания. Изолированные детеныши начинают «обыскивать» окружающие предметы в возрасте 3—4 месяцев. Этот процесс у них менее совершенен, чем у взрослых, и не включает в себя движения руки ко рту для поедания полученной «продукции». Затем следует отметить, что у взрослых процесс обыскивания носит более целенаправленный характер, чем у детенышей. Наконец, у детенышей обыскивание бывает очень кратковременным — не более минуты или двух, в то время, как у взрослых оно продолжается иногда в течение десяти—двадцати минут и больше.

Целенаправленность процесса обыскивания резко отличает его от обычного чесательного рефлекса, который появляется у детенышей первого дня жизни при раздражении кожной поверхности. При обыскивании весь процесс происходит под контролем зрения. Если для других млекопитающих характерным способом очищения шерсти и кожи является облизывание, то у обезьян оно полностью отсутствует (за исключением вылизывания матерью глаз у детенышей). Когда язык применяется для удаления посторонних предметов с кожи, то его движения ни в коей мере не напоминают лизательный рефлекс; это, если так можно выразиться, «снимательный» рефлекс: движение языка обычно однократно, резко и сопровождается последующей зрительной проверкой результатов. <...>

Процесс обыскивания направлен на удовлетворение двух потребностей: потребности в ориентировочно-исследовательской деятельности и потребности в

[1] *Тих Н.А.* Предыстория общества. Л.: Изд-во Ленингр. ун-та, 1970. С. 69—91, 230—233, 254—266 (с сокр.).

общении, как активной (обыскивать), так и пассивной (быть обыскиваемым). Как видим, обыскивание представляет собой сложный процесс, состоящий из большого числа компонентов, имеющих определенную структуру. Это, по существу, сложная система отдельных рефлексов, которая, несмотря на то, что она носит характер безусловного рефлекса, т.е. возникает без опыта и подражания, формируется главным образом в онтогенетическом развитии.

Взаимное обслуживание, помимо его прямой пользы, как и всякие другие формы поведения обезьян, приобретает в условиях стадной жизни целый ряд дополнительных функций. Прежде всего обыскивание служит признаком контакта между двумя обезьянами. Контакт этот может быть взаимным, но может возникать и в результате инициативы только одной из сторон. Обыскивание служит нередко предметом оспаривания между двумя членами стада, которые борются за объединение с третьим. «Согласие» на обыскивание является сигналом готовности к контакту, и реакция на эту готовность очень чутко воспринимается, вызывая в одних случаях более или менее длительное совместное пребывание, в других — конфликтную ситуацию. Рефлекс обыскивания у обезьян может быть направлен и на других животных, на человека, а у детенышей — и на неодушевленные предметы. Так же, как и все другие формы поведения, связанные с удовлетворением биологических потребностей, взаимное обыскивание находится под контролем вожака и других членов стада, которые могут не допустить или нарушить его. <...>

Очень хорошо можно присмотреться к процессу обыскивания, когда обезьяны переносят его на руки человека. Тогда мы видим в деталях все приемы, которые применяются при этом. Можно заметить, что ранки не трогаются; струпики соскабливаются очень осторожно с постоянным зрительным контролем за выражением лица обслуживаемого, волосы тщательно перебираются. И в этом случае обыскивание является скорее демонстрацией дружбы, контакта, чем заботой о чистоте тела партнера.

ВЗАИМОПОМОЩЬ И СОТРУДНИЧЕСТВО НА БАЗЕ ИНСТИНКТА САМОСОХРАНЕНИЯ

Эта форма поведения наиболее типична для всех сообществ постоянного типа: инстинкт самосохранения лежит в их основе. Совместное выступление против внешнего врага у стадных животных, как уже говорилось выше, имеет огромное биологическое значение. В этом отношении стадо обезьян не отличается существенным образом от стада других млекопитающих, если не считать одной особенности: стадные обезьяны не столько нападают на врага в действительности, сколько действуют запугиванием. Громкие басовые крики гамадрилов, угрожающие позы и жесты, горящие яростью глаза могут обратить в бегство даже крупных животных и человека. Гамадрилы, в частности, как утверждают многие наблюдатели, не боятся нападения леопардов, являющихся их главными врагами на свободе.

Что касается внутристадных отношений, которые интересуют нас в первую очередь, то взаимопомощь здесь более многообразна. Она выражается в заступничестве, в совместном выступлении против отдельного животного (включая вожака), в защите и поддержке. Особого внимания заслуживают проявления помощи матери в уходе за детенышем (и не только в виде нянченья, что можно отнести за счет эгоистичных побуждений в удовлетворении материнского инстинкта), а также помощь в преодолении препятствий, в удерживании от движения к опасному месту. Звуки, выражающие опасение (опаску), могут быть адресованными индивиду для удержания от опрометчивых действий.

Все эти факты говорят, что судьба отдельного индивида не безразлична для остальных членов сообщества. Впрочем, эта солидарность далеко не однородна у разных видов обезьян. Йеркс по этому поводу образно выразился, что если в одних сообществах чувство «товарищества» выражено очень ярко, то другие сообщества живут по принципу «черт тебя побери». Сравнение стада древесных обезьян (мартышек) и наземных (павианов) хорошо иллюстрирует различный уровень взаимопомощи в отряде приматов. Приведем несколько примеров*.

Сотрудничество в угрозе внешнему врагу. *9 XII 1936 г. Варя угрожает Вере, которая сидит в соседней клетке. Визжит, кидается к сетке, разделяющей обе клетки. Три самки подбегают к ней, тоже шаркают руками и двигают бровями на Веру.*

30 IX 1946 г. В вольеру к самкам заскочил самец Герой. Он сидит на крыше домика. Душата обыскивает Героя. Служитель кладет корм в одно из отделений домика. Герой заходит, и его закрывают там. Самки взволнованы: шаркают руками на служителя, визжат, некоторые смотрят, вытянув шеи. Входит служитель с переносной клеткой, перегоняет туда Героя из отделения домика. Страшное волнение среди самок, все бегают, грозят служителю. Кета и Душата с детенышами на спинах. Героя уносят, все обезьяны мечутся, смотрят вслед.

26 XII 1946г. Проносят Агаву в ящике мимо вольеры, откуда она только что выловлена. Все стадо во главе с Иртышом с угрожающими криками бросается к решетке. Провожают за решеткой процессию с ящиком. Иртыш залезает на решетку, смотрит вслед.

Заступничество. *9 XII 1936 г. Варя грозит Мальве. Гитана грозит Варе.*

21 III 1937 г. N гонит Сильву. Ева и Гамма ей грозят. N прекращает угрозы.

31 III 1937 г. Геба побила Симу. Ева ей грозит.

27 VIII 1946 г. К Дунаю подходит Аврора, ложится рядом. Вдруг она цапнула проходящую Искру за спину. Искра взвизгивает и бросается на решетку. Дунай набрасывается на Аврору и гонит ее. Все трое лезут вверх по решетке. Дунай преследует Аврору, Искра сверху наблюдает за погоней.

10 XII 1946 г. Дон, играя, обидел Азалию. Она крикнула. Иртыш со всего размаху налетает на Дона, тот убегает.

27 XII 1946 г. Дунай сидит на возвышении, что-то жует. Идалия погналась за кем-то из молодых самочек. Дунай срывается с места, гонится за Идалией.

Все против одного. *24 VI 1946 г. Веста поссорила Нуну с Барабулькой. Все стадо ополчилось на Весту. Все самки во главе с Дунаем стоят наверху, на балконе, шаркают руками на Весту, угрожают резкими кивками. Веста внизу; сидит напряженно, смотрит наверх. Все расходятся. Веста, крадучись, боком уходит за колонны.*

25 XII 1946 г. Иртыш нападает на Дона, шаркает обеими руками сразу. Дон огрызается, визжит, но отступает. Все обезьяны стада, окружив Иртыша, шаркают на Дона руками, угрожающе вскрикивают. Особенно активна Аврора. Иртыш отходит в сторону, все самки идут за ним. Коломбина задерживается возле Дона, который сидит в оборонительной позе; пригибается грудью к земле, заглядывает в глаза и тычется носом ему в лицо (сочувствие?). Издает звук общения. После этого отходит и догоняет все стадо.

Защита. *23 V 1946 г. Ангара и Барабулька шаркают руками на Искру. Искра бежит к Дунаю, прячется за его спиной. Ангара и Барабулька продолжают грозить. Искра открывает рот, но не кричит; обыскивая Дуная, разгребая шерсть нервным движением рук, одновременно смотрит из-за его спины на самок. Дунай отгоняет Барабульку и Ангару, хватает Искру в объятья, прижимает к себе. Она к нему прижимается, затем садится снова его обыскивать. Барабулька и Ангара уходят.*

* Приведенные примеры относятся к гамадрилам, семейство мартышковые (прим. сост.).

10 III 1946 г. Искра ссорится с Бабушкой. Бабушка прячется за спину Дуная и оттуда угрожает глазами Искре. Искра визжит очень высоким дискантом, «жалуется» Дунаю. Он внезапно оборачивается, видит Бабушку и, тыча ее носом под живот, отгоняет прочь. Но она заходит с другой стороны и снова грозит Искре. Дунай ее отгоняет. Некоторое время мирно едят. Общая спокойная перекличка: «о-о-о». Искра боязливо ходит вокруг Бабушки, подставляется ей. Обе кладут друг другу руки на спину, издают громкий крик общения. Расходятся.

Искра хватает большой огурец и с аппетитом ест, усевшись в сторонке. Бабушка налетает на нее сзади. Искра вздрагивает, кидается к столбу, залезает на него и визжит. В визге слышны злобные нотки, звучит это примерно так: «ак-ак-ак и... ииииииииии». «Ак» напоминает клохтание курицы и переходит в пронзительное «и-и-и». Дунай бросается на Бабушку и отгоняет ее прочь от столба. Искра слезает, продолжая визжать. Дунай гонит Бабушку в самый низ вольеры.

22 VIII 1946 г. Искра ссорится с Авророй. Аврора наступает на нее, грозно наклонив голову, шаркая руками. Искра с визгом несется к Дунаю. Он оборачивается на визг, хватает Искру обеими руками и прижимает к груди. Аврора убегает.

Помощь матери в уходе за детенышем. *16 III 1937 г. Детеныш Сильвы забрался к Фене. Сильва его тянет к себе, но тот держится крепко и кричит. Бежит Вера и помогает Сильве. Вдвоем отдирают детеныша Сильвы от Фени. Расходятся.*

31 III 1937 г. Снежинка спускается вниз к поилке, держа детеныша одной рукой на весу. Детеныш отчаянно пищит. Сверху стремительно бежит Сильва, подхватывает детеныша левой рукой, громко аккает. Снежинка пьет, держа детеныша правой рукой, Сильва поддерживает его левой за задние ноги. Детеныш кричит, растянутый между двумя самками, вверх животом. Снежинка напилась, берет детеныша. Сильва с трудом отрывается от цепляющегося за нее детеныша и возвращается на прежнее место.

Помощь в преодолении препятствий. *1 II 1946 г. Забавный, оставшись один на полке, тревожно визжит. Забава (его мать), поднявшись на задние конечности, берет его и бережно снимает с полки.*

23 I1949 г. Маленькая Мрия лезет наверх по сетке. Долезает до широкой доски, пересекающей путь и останавливается в замешательстве. Аврора, сидевшая наверху, правой рукой прижимает к себе поплотнее свою Пчелу, а левой берет под руку Мрию и втягивает наверх.

16 V1946 г. Вилейка сидит рядом с Авророй на полке. К ним лезет Лена со Львом на руках. Перелезает с подпорки на полку. Вилейка помогает ей забраться, подтягивая за руку.

1XI1946г. Иртыш подошел к колоннам, смотрит наверх. Карабкается по колонне на балкон. Самки лезут за ним. Внизу остались три. Иртыш и залезшие наверх самки низко наклоняются и смотрят вниз на отставших. Иртыш издает звуки «м-м-м». Оставшиеся лезут наверх. Те, которые сидят уже наверху, хватают лезущих за шерсть на затылке и втаскивают на балкон. Нуну втягивает Крошку за руку. Когда все наверху, Иртыш снова наклоняется,заглядывает под балкон— самок там больше нет. Усаживается со звуками «м-м-м» посреди балкона. Самки рассаживаются вокруг него. <...>

СОТРУДНИЧЕСТВО ОБЕЗЬЯН В ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ УСЛОВИЯХ

Наблюдения над стадной жизнью обезьян дают возможность проследить лишь отдельные проявления взаимопомощи и сотрудничества, вызванные случайными обстоятельствами, которые не часты и не разнообразны в вольерных условиях.

Проведение специальных экспериментов позволило бы выяснить сущность поднятого вопроса. Создавая определенную ситуацию, вызывающую необходимость совместных, кооперированных действий двух или нескольких животных, мы можем: а) выявить границы, до которых совместные действия могут развиваться; б) наблюдать формы проявления этих действий и воздействий обезьян друг на друга; в) понять их сущность и качественное отличие от сотрудничества у человека.

Исследование сотрудничества обезьян в экспериментальных условиях позволило бы выяснить возможность возникновения новых, более сложных отношений из более простых и установить мотивы, вызывающие это явление.

В тридцатые годы вышел ряд работ, целью которых являлось изучение способности обезьян к совместным действиям в экспериментальных условиях. Это работы Вольфа (1937), Коулза (1937), Кроуфорда (1937) и Ниссена (1931).

Вольф провел исследование над шестью шимпанзе в возрасте от 2 до 6 лет в лаборатории Иельского университета. В его опытах обезьяны научились обменивать жетоны (красные, желтые, синие, голубые, белые, черные и медные кружочки диаметром 3,75 *см)* на различные виды корма.

После предварительной адаптации обезьяны к жетонам опыты были проведены в следующем порядке: 1) получив жетон, обезьяна немедленно обменивала его на пищу; 2) жетон обменивался на пищу через определенный промежуток времени; 3) различные жетоны обменивались на разную пищу; 4) шимпанзе в группе менялись жетонами и получали по ним соответствующую пищу.

Экспериментатор установил в клетке автомат и на глазах у шимпанзе опускал жетон, после чего обезьяны получали из автомата подкорм. Постепенно обезьяны сами научились действовать таким способом и доставать приманку. Этот навык они усваивали с разной быстротой — от 1 до 277 проб.

В дальнейшем были проведены серии экспериментов с различением жетонов. Например, белый жетон давал возможность получить пищу. Обезьяны быстро научились выбирать из кучки белых и медных жетонов только белые. По синим жетонам выдавались две виноградные ягоды, по белым — одна, по медным — ничего. После 40—100 проб обезьяны использовали только синие жетоны. Они научились также пользоваться различными жетонами для получения пищи или воды, для самостоятельного открывания двери в клетку или в комнату для игр. В дальнейшем обезьяны были поставлены в условия, когда жетоны нужно было подтягивать, с силой вращая колесо, связанное посредством особой веревки с грузом. При этом животные должны были помогать друг другу: одни вращали колесо, другие доставали жетоны. Наконец, получая разные жетоны, предназначенные для разных автоматов, обезьяны меняли их друг у друга, подбирая соответственно своим потребностям.

Автор крайне антропоморфически объясняет результаты своих опытов. Он полагает, что обезьяны добывают жетоны, которые являются своеобразными «деньгами», т.е. знаками стоимости. В некоторых случаях они «зарабатывают» жетоны, выполняя «тяжелую работу» (вращая колесо). Они также обмениваются жетонами, т.е. занимаются своеобразной «торговлей». Автор не только наделяет своих подопытных высокоразвитым интеллектом, но и находит у них социальное поведение, свойственное людям, живущим в условиях определенного общественного строя. Он неправомерно рассматривает коллективную деятельность шимпанзе с точки зрения человеческих понятий о взаимопомощи, деньгах, работе, заработке и торговле.

Более скромные, но также ошибочные выводы делает в аналогичном исследовании Коулз, использовавший, впрочем, и более элементарные методические установки. Опыты Коулза проведены в лаборатории Иельского университета над пятью шимпанзе в возрасте от 4,5 до 9 лет. Как и у Вольфа, шимпанзе Коулза

сначала «выполняли работу»: подтягивали жетоны (до 10—30 жетонов) и потом, опуская их в ящик, получали пищу. При этом Коулз исследовал, каким образом обезьяны научились: 1) выбирать ящик слева или справа; 2) выбирать один определенный ящик из пяти; 3) различать величину, форму и цвет и 4) использовать жетоны при длительных отсрочках. Коулз приходит к выводу, что обезьяны научились использовать жетоны для получения пищи: обезьяны хорошо различали жетоны, дающие возможность овладеть пищевой приманкой. Жетоны, после манипуляций с которыми пища выдавалась немедленно, использовались ими в процессе научения чаще, чем жетоны, за которые еда выдавалась спустя некоторое время (при отсроченных реакциях).

Кроуфорд (1937) провел исследование над двумя шимпанзе, которые находились в смежных клетках и могли подтягивать приманку каждая для другой, но не для себя. Обезьяна тянула веревку и тем самым придвигала рычаг с чашкой и приманкой к клетке своей соседки.

Подобное же исследование совместных действий шимпанзе провели Ниссен и Кроуфорд, наблюдавшие «взаимопомощь» и «взаимозависимость» при распределении пищи между молодыми животными. Они ставили опыты над шимпанзе по трем методикам: 1) подтягивание ящика с пищей по горизонтальной плоскости посредством двух веревок; 2) втягивание ящика с пищей снизу вверх посредством двух веревок: 3) совместное доставание приманки из ящика.

Наиболее простыми для наблюдения оказались опыты по первой методике. Эксперименты были проведены над 7 парами обезьян. Авторы приходят к выводу, что шимпанзе кооперировали свои действия, научились координировать их и призывать друг друга к действиям знаками и звуками. Ожидание действия партнера и координирование движений происходило без указаний экспериментатора и без предварительной тренировки. Опыты Вольфа, Коулза, Ниссена и Кроуфорда вызвали большой интерес у специалистов и послужили одним из оснований для антропоморфических обобщений Иеркса в плане биологического обоснования экономических отношений в классовом обществе.

Н.Н. Ладыгина-Котс некоторые опыты проводила по методу «выбора на образец»; обезьяна сотрудничала с человеком бескорыстно, ради одного контакта с воспитательницей. Нас поразил тот факт, что подопытный шимпанзе охотно отдавал в руки экспериментатора различные предметы в обмен на другие. Исследовательница находила, по-видимому, что такое поведение обезьяны вполне естественно, и потому на нем не останавливается. Между тем при изучении поведения гамадрилов мы отмечали как одну из их особенностей чрезвычайно отрицательную реакцию на всякие попытки других обезьян или человека взять из их рук какой-нибудь предмет. Ценность самого предмета при этом часто не играет никакой роли: камешек, щепку, нитку животные отдавали лишь под угрозой или при насилии. Чем энергичнее было стремление отобрать предмет, тем настойчивее он удерживался его обладателем. Многие авторы называют такое поведение «инстинктом собственничества» или «присвоения».

Нами была предпринята попытка перевоспитания этой реакции с тем, чтобы добиться от обезьян добровольной отдачи предмета человеку, а затем и члену стада в обмен на другой предмет. Опыты были начаты в 1940 г. с подростками, воспитанниками «яслей» — Амуром, Гольцом и Кетой. Казалось, что можно будет достичь цели прямым путем. Обезьяне давали кубики и короткие палочки разных цветов. После того, как ориентировочный рефлекс на них угасал, ей снова давали подобные же палочки и кубики. Одновременно мы пытались взять тот предмет, который был у нее в руках. Но здесь нас постигла неудача: обезьяна все охотно брала, но решительно

отказывалась отдавать в обмен свои палочки и кубики. Приводим ниже несколько протоколов, характеризующих это поведение обезьян.

16IV 1940 г. Амуру дана короткая палочка. Берет, залезает с ней на полку, грызет. Экспериментатор показывает вторую палочку в правой руке, а левую протягивает Амуру, чтобы получить в обмен первую. Амур подбегает и протягивает руку за второй палкой, а первую прячет за спину.

Показывается зеленый шарик. Амур пытается его взять, но свою палку прячет за спину.

Предъявляется большая палка. Амур относится к ней с интересом. Пытается взять, пряча свою палку за спину. Кладет ее на пол. Отвлекается. Экспериментатор пытается взять его палку. Амур тотчас отодвигает ее дальше (проявление интереса к брошенному предмету со стороны экспериментатора восстанавливает устремление к нему животного).

Амуру дана пробка-предохранитель. Обнюхивает ее, вертит. Положил, прижимает к полу ступнями ног. В это время экспериментатор протягивает руку к палке. Амур вскакивает, хватает палку и с криком отбегает. Роняет пробку, экспериментатор поднимает ее. Амур подходит за пробкой, держа палочку за спиной. Экспериментатор схватывает через сетку его палку. Амур с криком вырывает ее и убегает. Возвращается, садится поблизости от экспериментатора, грызет палку, водит ею по сетке, трет по полу.

Предъявляется пробка. Амур протягивает за ней руку, пытается вырвать. Экспериментатор в свою очередь протягивает руку за его палочкой. Он кричит, прячет палку назад за спину.

«Обыскивает» руку экспериментатора правой рукой, а левую с палкой держит за спиной.

16IV1940 г. Гольцу дана в руки палочка. Уходит с ней в сторону, грызет. Предъявляется шарик. Голец не подходит. Его палка случайно застряла в сетке и экспериментатор берет ее, а взамен дает свою. Голец относится к этому сравнительно спокойно, ходит с ней по клетке, грызет то с одного, то с другого конца. Уходит вглубь клетки.

Подходит к экспериментатору. Тот предъявляет ему маленькую палочку, протягивая руку для обмена. Голец убегает.

Предъявляется зеленый шарик. Голец подходит, пытается взять. Но как только экспериментатор протягивает руку за его палочкой, убегает. Грызет палку, трет ее о пол, прижимает к себе.

Предъявляется желтый шарик. Голец подбегает к экспериментатору, тянется за шариком, но при попытке последнего получить в обмен палочку, убегает.

Предъявляется большая палка. Голец подходит, пытается взять, схватившись за нее рукой. Экспериментатор в свою очередь берет его палочку. Голец сопротивляется. Но когда палочка была у него отнята, а взамен дана большая палка, он успокоился.

Как видно из приведенных протоколов, обезьяны оказывают интенсивное сопротивление при попытке экспериментатора заполучить принадлежащий им предмет независимо от того, находится ли он у них в руках или лежит на полу. Они не отдают своих предметов даже в обмен на более привлекательные.

Ввиду того что несколько десятков подобных опытов не привели к положительным результатам (обезьянки продолжали упорно отказываться от добровольного обмена), решено было изменить методику и подойти к выполнению задачи последовательными этапами. Было замечено, что, манипулируя предметами, гамадрилы иногда прикладывают их друг к другу на короткое мгновение, иногда засовывают их в щели своего жилища и т.д. Решено было использовать эту особенность в поведении подопытных животных.

В решетку, отделяющую экспериментатора от животного, была вставлена квадратная трубка длиной в 25 *см* с круглым отверстием диаметром 5 *см.* Трубка была подвешена на поперечной оси таким образом, что концы ее, один из которых выходил к экспериментатору, а другой к обезьяне, могли поочередно опускаться и подниматься. В эту качающуюся трубку экспериментатор клал цветной деревянный шарик, который скатывался в клетку обезьяны.

Занимаясь шариком, грызя его, вытирая о пол, катая, животное время от времени прикладывало его то к решетке, то к деревянным переплетам, то, наконец, к трубе и ее отверстию. Иногда обезьяна засовывала шарик внутрь трубы. Это движение и было использовано в качестве исходного момента. Экспериментатор нажимал на свой конец трубки, и шарик катился к нему. Животное приходило в состояние аффекта, кричало, прыгало. Как только шарик попадал в руки экспериментатора, тот вкладывал в трубу новый шарик, по возможности более яркий, или пищевой предмет. Трубка переворачивалась, и предмет попадал в руки животного. Получив его, обезьяна успокаивалась и начинала заниматься им так же, как и прежним.

Этот обмен вызывал на некоторый период настороженное отношение к трубе, к экспериментатору, но постепенно настороженность и агрессия обезьяны к человеку из-за утраченного предмета становилась все меньше, подавляясь положительной реакцией на предмет, получаемый взамен.

Когда обезьяна окончательно привыкла к процессу обмена предметами через длинную трубу, последнюю стали заменять более короткими и широкими. Вначале трубка была укорочена до 8 *см.* Настороженное отношение животного возобновилось, так как получался слишком близкий контакт между его руками и рукой экспериментатора. Но на этот раз адаптация была быстрой и трубку укоротили до 5 *см.* Когда животное привыкло и к этой трубке, вместо нее было использовано отверстие в тонкой стене клетки. Этот переход также вначале вызвал некоторые осложнения в опыте, которые постепенно исчезли. В качестве варианта был применен тонкий фанерный щит с круглым отверстием. Щит ставили во дворе, по одну сторону его садился экспериментатор или лаборант, по другую — обезьяна, возле которой стоял ящик с набором предметов для обмена: шариками, кубиками, палочками, кольцами, старыми ключами, камешками. Обезьяна спокойно отдавала эти предметы в обмен на другие. (В последующих наблюдениях было обнаружено, что отдельные обезьяны, включая гамадрилов, могут быть обучены отдаванию предметов путем непосредственной тренировки.)

Интересно отметить, что отношение самой обезьяны к находящимся у нее предметам резко изменилось с того момента, когда они превратились из объекта игры и манипулирования в предметы для обмена. При отсутствии экспериментальной обстановки обезьяна начинала шумную возню с этими предметами, быстро их раскидывала, бегала с ними, грызла, подбрасывала вверх. Но в экспериментальной ситуации она спокойно сидела возле ящика и брала из него только по одному предмету, чтобы передать его экспериментатору. В этом сказывается влияние смены установки на предмет: его биологическая значимость как предмета для игры уступает место новому значению как средства для сложной координированной деятельности, которая приводит к пищевому подкреплению.

В следующей серии опытов, проведенных на открытом воздухе, обезьяна (Ерш) научилась проделывать целую серию «обменов» для достижения цели. Она брала из своей коробки предмет и несла его к экспериментатору. Взамен получала крепко закрытую коробку и несла ее к лаборанту. Последний открывал коробку, и Ерш доставал из нее крепкий грецкий орех, с которым сам не мог справиться. Он нес его

к экспериментатору, у которого находился молоток. Экспериментатор разбивал орех, и Ерш съедал его содержимое. Эти факты указывают на наличие потенциальных возможностей к изменению даже весьма мощных инстинктов при появлении потребности в новых формах деятельности.

В опытах с обменом ярко выявились индивидуальные особенности животных. Они проявились в степени негативизма, который был у каждого из них по отношению к предложенной форме сотрудничества, в быстроте включения в сотрудничество и в отношении к материальному подкреплению по сравнению с отношением к самому процессу деятельности.

Спокойный и общительный Голец легко освоился с новыми условиями, проявляя большую готовность к работе и интерес к ней.

Очень общительный, но экспансивный Ерш на первых порах устраивал шумные истерики, как только его шарик попадал в руки экспериментатора. Но освоившись с условиями работы, он стал относиться к ней с огромным вниманием и инициативой. Во время опыта он весь был поглощен процессом работы, не забывая, впрочем, часто вступать в контакт с экспериментатором.

Осторожная и недоверчивая Кета долго отказывалась от новых форм взаимоотношений с человеком (который ее воспитывал со дня рождения и которого она предпочитала всем остальным сотрудникам лаборатории). Даже при очень заманчивой приманке она сохраняла свою настороженность.

Агрессивный и подвижный Амур труднее всех поддавался перевоспитанию, и до конца опытов избегал непосредственной передачи предметов в руки экспериментатору, предпочитая выкидывать их через решетку.

Когда все четыре обезьяны хорошо приучились обмениваться предметами с человеком, две из них (Кета и Ерш) были поставлены в условия, при которых должны были обмениваться между собой.

Методика этих опытов заключалась в следующем. Обезьяны были помещены в соседние клетки. В стене, их разделявшей, имелось решетчатое окно. Вначале мы хотели проверить, будет ли обезьяна делиться с другой своим кормом. Для этого одной из них давали какой-либо корм одного сорта: огурцы, орехи или салат; клетка другой оставалась пустой. В то время как одна обезьяна имела столько корма, что не могла его съесть, другая, оставаясь голодной, приходила в сильное возбуждение и всячески пыталась добыть корм из соседней клетки. Первая обезьяна охотно вступала в контакт со второй, часто подходила к окну, не переставая жевать, постоянно с кормом в руках. Но как только вторая обезьяна делала малейшую попытку взять из ее рук корм, она отскакивала назад, часто с вызывающим криком.

В следующем опыте корм давали второй обезьяне, а первая оставалась голодной. Положение от этого не изменилось: и вторая обезьяна отказалась делиться кормом с первой. Эти опыты подтвердили отсутствие у низших обезьян тенденции к дележке кормом, которая была замечена у антропоидов.

Сделав этот вывод, мы приступили к серии опытов по взаимному обмену. Опыты проводили в часы, когда животные были достаточно голодны. В клетку первой обезьяны приносили большое количество наименее привлекательного корма. Оба животных вели себя, как раньше, т.е. пока первая обезьяна, имея корм в избытке, ела, вторая делала безуспешные попытки его получить. Но через 10 *мин* вторая обезьяна получала более привлекательный корм также в большом количестве. Роли немедленно менялись: первая обезьяна переставала есть, приходила в сильное возбуждение и делала безуспешные попытки получить корм у второй. Но эта последняя, набивая полные защечные мешки и торопливо насыщаясь, также отдергивала руку всякий

раз, когда первая тянулась к ней за кормом. Тогда первая обезьяна начала бросать корм второй, но взамен ничего не получала. Спустя 10—15 *мин,* когда и вторая обезьяна достаточно наелась, первой дали корм еще более привлекательный, чем второй. Снова роли переменились. После бесплодных попыток захватить корм силой вторая обезьяна бросила свой корм первой, но безрезультатно. Вслед за этим еще более привлекательный корм дали в клетку второй обезьяны, и опять мы наблюдали картину смены поведения животных.

В следующем опыте в клетки обеих обезьян был дан разный, но равноценный по привлекательности корм. И вот здесь, наконец, мы могли отметить то поведение, которое подготавливалось предыдущим воспитанием животных: обезьяны стали обмениваться кормом. Правда, и теперь бывало, что одна обезьяна, получив корм от другой, не отдавала ей своего. Особенно этим отличалась Кета.

Итак, в данных опытах имело место перенесение приобретенных способов добывания пищи из одной ситуации в другую. Это перенесение совершилось не сразу, а потребовало создания специальных условий. Но для нас важно, что появление новой потребности в виде необходимости «сотрудничества» вызвало новые формы поведения животных, не свойственные им в обычных условиях. Следовательно, мы можем заключить, что ограниченность проявления взаимопомощи и сотрудничества обезьян обусловлена отсутствием необходимости в них при тех способах добывания средств существования, которыми они пользуются в естественных условиях.

30 VI 1941 г. Ершу дали арахис, Кете — камешки, палки. Кета прикладывает к решетке камень. Бросает Ершу. Он не смотрит. Кета трижды прикладывает к решетке палку, но не отдает. Затем отдает. Ерш схватил и убежал с агрессивными звуками. Кета выбрасывает в клетку Ерша 4 камня один за другим. Ерш не дает ничего.

Кете дают плоды лавровишни. Ерш рвется в ее клетку, дергает решетку. Кета вызывающе прыгает с плодами в руках.

Ерш ест орехи. Кета с лавровишней подошла к решетке. Ест. Ерш также подходит и следит за ней, в руках у него арахис.

Кета протягивает плоды Ершу. Ерш схватывает и бросает Кете орех. Кета с агрессивно-игровым звуком схватывает орех и ест. Ерш протягивает ей красную палочку. Кета выхватывает ее. Прыгает с агрессивно-игровым звуком.

Ерш бросает в окно один за другим 3 камня. Кета в это же время несколько раз протягивает красную палочку, но не отдает ее.

Ерш бросает камень, держа орех в другой руке. Кета выхватывает орех, ест. Многократно прикладывает красную палочку к решетке, но не просовывает. Когда Ерш пытается ее взять, щиплет его за руки.

Кета лавровишню уже не ест, но и не меняет. Затем протягивает руку с лавровишней. Ерш берет, ест. Протягивает ей орех.

Кета бросила Ершу красную палочку. Ерш бросает ей орех. Вторично бросает орех.

Кета бросила целую горсть плодов. Ерш протягивает ей орех. Кета бросает Ершу один из камней, затем палку. Ерш держит руку с орехом в пальцах в решетке. Кета вырывает орех. Ерш не протестует.

1 VII 1941 г. Кета и Ерш в одной клетке. Обмениваются с экспериментатором. Предметы не выбрасывают, а дают прямо в руку.

Обезьянки сидят в соседних клетках. Кете дают шарики, камешки, палочки; Ершу — брюкву, нарезанную кусками.

Кета бросает шарик. Ерш ест брюкву и не отвечает, но шарик придвинул к своим ногам.

Кета бросает камень. Ерш подходит к решетке, жует, в руках у него два куска брюквы. Бросает Кете кусок из правой руки. Она ест, не отходя от решетки. Ерш

уходит и занимается едой. Кета, дожевывая брюкву, выбрасывает к Ершу палочку. Ерш подходит к решетке и выбрасывает ей один за другим два куска брюквы.

Оба едят: Кета у решетки. Ерш в глубине клетки. Ерш подходит к решетке и бросает Кете брюкву. Она съедает, затем кладет на решетку камень. Ерш берет его и уходит с ним в глубь клетки.

5 VII 1941 г. Ершу дается клевер, Кете — огурцы. Клевер Ерш не ест. Кета усиленно жует свои огурцы, откусывая и бросая корки на пол. Ерш пассивен. Отошел в глубь своей клетки. Кете добавили еще огурцов. Ерш бежит к отверстию и горстями сует Кете траву. Кета не обращает внимания, ест свои огурцы, изредка поглядывая на Ерша.

Ерш 12 раз подряд с небольшими промежутками просовывает Кете клевер. Она сидит рядом с решеткой, ест огурцы, но Ершу не дает. Ерш протягивает руку к огурцу в руке Кеты, но та отстраняется.

Кета дает огурец Ершу. Он ест и отдает ей корку. Кета берет, бросает, но ничего Ершу не дает. Тот отходит от окна.

Кета многократно кладет кусок огурца на раму решетки, но, когда подходит Ерш, убирает. Ерш сует ей охапку клевера. Кета не отвечает. Ерш бродит по клетке, нашел кусочек вчерашней капусты, подбежал к окну и бросил его Кете. Кета взглянула и продолжает есть свои огурцы.

Ерш получил 20 груш. Он радостно возбужден. Ест груши. Большинство надкусывает и, не доедая, хватает другие. Кета сразу оказалась у окошка. Сначала выбрасывает траву, затем огурцы. Ерш только поглядывает издали, но не подходит. Кета возбужденно носится по клетке. Садится, начинает есть огурцы, но неохотно. Ерш подошел к окошку, ест грушу. Кета подбежала, тянется рукой. Ерш отвернулся. Кета бежит к себе, ест огурцы. Подходит к окну и просовывает Ершу траву. Он не реагирует.

Добавляем Ершу груш. Кета в возбуждении начинает носиться по своей клетке. Ерш ест груши у окна. Кета подбегает к нему. Протягивает руку. Ерш вывертывается.

Кета бегает по своей клетке. Взяла огурец и села с ним у решетки. Ерш подсел к ней и ест грушу. Кета дает ему огурец. Ерш съедает его, но взамен ничего не дает. Кета бросила ему второй огурец, но он есть не стал.

Кете добавлены орехи. Ерш у решетки наблюдает, затем отходит и ест свои груши. Подходит к решетке с грушей в руке. Кета дает Ершу огурец, а другой рукой тянется за грушей. Ерш схватил огурец, но отдернул свою руку с грушей и убежал.

Кета у окна. Ерш дает ей грушу. Кета дает ему огурец. Ерш бросил огурец, затем поднял, надкусил и снова бросил. Подбирает груши, идет к окну и бросает Кете. Кета съедает, но Ершу ничего не дает. Ерш возит груши по полу. Заглядывает к Кете. Снова возится с грушами, но при каждом взгляде Кеты на него подходит к окну. Бросил Кете огрызок огурца. Кета даже не взглянула на него.

Кета подошла к решетке. Ерш бежит к ней, на ходу пытаясь схватить грушу с пола. Груша выскальзывает у него из рук. Он хватает другие. Подбегает к окну и просовывает их одну за другой Кете. Кета бросает ему орех. Ерш съедает и снова бросает ей грушу. Кета бросает ему два ореха, затем еще орех. Ерш бросает два раза подряд груши. Кета выкидывает ему целую горсть орехов.

Опыт показывает, что когда возникает необходимость, обезьяны способны, хотя и не бескорыстно, делиться кормом.

СТАДНОЕ СТИМУЛИРОВАНИЕ И ПОДРАЖАНИЕ

Эти формы общения также можно рассматривать как бессознательную форму взаимопомощи: они помогают индивиду правильно ориентироваться в жизненных ситуациях, и облегчают усвоение новых способов и приемов действий. Близ-

кий контакт, возникающий в условиях жизни в сообществе, способствует развитию зачаточных форм подражательной деятельности, первой стадией которой является стимулирование активности индивида в соответствии с поведением других особей, особенно вожака.

Стадное стимулирование, или «социальный рефлекс», по Павлову, еще нельзя прямо отнести к подражательной деятельности, так как оно не обусловливает образования новых форм поведения, а лишь активизирует обычные для данной ситуации оборонительные или пищевые рефлексы, в то время как подражание в собственном смысле слова подразумевает приобретение индивидуального опыта через опыт других. Конечно, и стимулирование может помочь животному правильно отреагировать на ситуацию, если она впервые встречается в его опыте, и благодаря этому, правильно сориентироваться.

В стаде обезьян мы постоянно видим примеры регулирования поведения маленького детеныша взрослыми. Так, когда однажды мы впустили в большую вольеру ужа, то подростки гамадрилы в возрасте от 7 до 9 месяцев бросились к нему с ярко выраженной ориентировочно-исследовательской реакцией. Однако тотчас послышались предупреждающие возгласы взрослых (обычное при опасности «ак-ак»), подростки отскочили от ужа и забрались повыше на сетку вольеры. В данном случае форма реакции (выбор направления движения, убегание от врага или устремление к биологически полезным элементам среды) не выходит за пределы врожденных типов реагирования. В истинном же подражании новый опыт, приобретаемый через опыт другого индивида, включает элементы действий, не встречающихся в опыте вида, например, действия, связанные с отпиранием запора, реакция на новый индифферентный раздражитель, воспроизведение звуков, не относящихся к врожденным голосовым реакциям и т.п.

Специальные эксперименты, предпринятые с целью изучения стадного стимулирования, позволили выявить его влияние на потребление пищи: в присутствии членов стада индивид нередко съедает значительно больше, чем в одиночку. Эта своеобразная реакция была обнаружена у собак в лабораториях И.П. Павлова, который обратил на нее внимание и отнес к числу «социальных рефлексов»: присутствие животного своего вида, говорит он, придает собаке смелость, и она съедает корм, до которого не дотрагивалась раньше. При обсуждении этого вопроса сотрудники Павлова высказали мнение, что здесь скорее действует «антисоциальный» рефлекс: животное спешит съесть корм, пока его не съела другая собака. Однако Павлов не согласился с таким толкованием и привел ряд примеров, в которых действительно подтверждается повышение активности одной из собак — Умницы. Умница вела себя в лаборатории крайне робко, а в собачнике лаяла на прохожих громче всех. Вероятно, и та, и другая мотивация имеют место в стадной стимуляции.

Приведем ряд примеров экспериментального исследования значения стадной стимуляции. Харлов и Юдин (1933) провели опыты на 8 резусах. Обезьяны были разделены на 4 пары: 1) пара животных находилась в общей клетке с одной кормушкой (прямое «соревнование»); 2) животные сидели в двух разных клетках и каждое имело свою кормушку (никакого «соревнования»); 3) такая же ситуация, как и во втором случае, но между двумя клетками помещалась еще одна кормушка, из которой можно было брать корм обоим животным; 4) животные находились в отдельных клетках со своими кормушками, но каждое из них могло залезть в кормушку другого. Опыты проводились на протяжении 10 дней. Оказалось, что в первой ситуации поедалось 13% корма, во второй — 23%, в третьей — 53% и в четвертой — 69%.

Своеобразные опыты были проведены Иерксом на шимпанзе в 1934 г. В течение четырех дней 21 обезьяне давали промокательную бумагу. В первый день многие шимпанзе хватали и жевали бумагу. Затем пищевой рефлекс на бумагу стал угасать: в первый день съедалось 36%, во второй — 23%, в третий — 26%, и в четвертый — 20% предложенной бумаги. На пятый день экспериментатор сам стал «есть» бумагу на глазах у животных. В результате пищевая реакция на бумагу сохранилась и в последующие 4 дня, даже несколько повысилась: 18, 27, 27, и 24%. Иеркс назвал это поведение обезьян «внушаемостью».

Увеличение поедаемости корма обезьянами в стаде по сравнению с обезьянами, живущими в одиночных клетках или маленькими группами, хорошо известно из практики Сухумского питомника. Такое же стимулирующее влияние оказывает стадная ситуация на манипулирование непищевыми предметами. <...>

Подробно анализирует процесс подражания В.А. Вагнер (1934). Указывая на неточность этого термина, он критикует утверждение Вассмана, что уже у муравьев имеется способность к подражанию. Вагнер считает, что ни муравьи, ни другие беспозвоночные не могут подражать друг другу. У низших позвоночных — рыб, амфибий — подражание основано на инстинктах и, хотя и относится к психическому уровню, стоит еще на очень низкой ступени: если одна рыба выпрыгивает из воды, другая делает то же; если одна из лягушек, сидящих на берегу пруда, прыгает в воду, — прыгают и остальные. Как видим, здесь речь идет о низшей стадии развития подражания — стадной стимуляции. У птиц и млекопитающих, по Вагнеру, в подражании принимают участие и их разумные способности, другими словами, имеет место научение каким-то новым типам реакций или ускорение развития видового опыта, хотя в основе этого явления лежит инстинкт. Молодые птицы учатся у старых летать, плавать, петь. Вагнер признает огромное значение подражания в индивидуальном научении животных. Он считает развитие этой формы проявления психической деятельности одной из предпосылок зарождения человечества.

Многочисленные эксперименты по изучению подражания у животных дают интересный, но часто противоречивый материал. Последнее является результатом, во-первых, не всегда удачных методов работы, незнания биологии животных и, в частности, особенностей их стадных взаимоотношений, а во-вторых, — следствием разного толкования самого понятия «подражание». Так, Вельти (1934) в опытах над рыбами доказал, что время обучения рыб в лабиринте сокращается, если одновременно обучаются несколько рыб, а не одна. Если в группу необученных рыб сажалась одна тренированная, то такая группа значительно быстрее ориентировалась в лабиринте, чем та, которая не имела такого «проводника». В другом опыте Вельти помещал рыбу с лабиринтом в одно из отделений аквариума, а в соседнее пускал другую рыбу, которая могла видеть действия первой, но не имела возможности принимать в них участия. Оказалось, что после наблюдения за поведением первой рыбы в 10—20 опытах другая — наблюдавшая — усвоила лабиринтные навыки значительно быстрее, чем первая. Тем более поразительными оказываются факты «отсутствия» подражания у обезьян в опытах Хаггерти и Уотсона. Хаггерти *(Haggerty,* 1909) работал с двумя обезьянами. Одна из них научилась доставать орехи, поднимая трап в экспериментальной установке. Другая, наблюдавшая ее действия в течение 253 раз, так и не научилась этому простому приему. Уотсон на глазах макак доставал приманку при помощи вспомогательных предметов — палки или вилки. Ни одна из обезьян не научилась действовать этими орудиями для добывания приманки. <...>

Положительные результаты были получены в опытах на обезьянах Уорденом и Джексоном в 1935 г. На виду у 15 необученных животных обученная обезьяна открывала ящик с четырьмя запорами. Оказалось, что те обезьяны, которые предваритель-

но наблюдали правильные действия обученного животного, решали задачу примерно в 2,5 раза быстрее тех, которые начинали работать сразу. (Работа Уордена и Джексона подверглась в 1937 г. критике Спенса, который указал на значительные неточности в методе сравнения обученных и необученных обезьян). В 1939 г. нами был проведен опыт с двумя самками гамадрилами по выработке навыка зрительного различения сложных геометрических фигур разного цвета. Работала только доминирующая обезьяна — Идалия, в то время, как Вьюнья могла лишь наблюдать за действиями первой. Когда после полного усвоения навыка (на что потребовалось 16 дней) Идалия была удалена из клетки, Вьюнья немедленно начала работать и в первом же опыте дала 89% правильных решений, а на третий день уже не сделала ни одной ошибки.

В 1940 г. М.П. Штодин выработал условные двигательные рефлексы и дифференцировки к ним у группы обезьян. В соседней клетке находилась другая группа. Первых обезьян он назвал «актерами», а вторых «зрителями» (терминология не совсем удачная, с нашей точки зрения). Через некоторое время оказалось, что вторая группа обезьян, помещенная в экспериментальную клетку, оказалась способной правильно реагировать на все раздражители.

Наиболее интересной и убедительной мы считаем серию опытов, проведенных на обезьянах Сухумской биостанции (главным образом сотрудниками физиологической лаборатории под руководством Л.Г. Воронина). Л.Г. Воронин в 1938 г. работал по методу условных рефлексов с группой из 11 гамадрилов. Условным раздражителем служил звонок, дифференцировкой — также звонок, но другого тона. Подкреплением являлась пища в выдвигаемой после звонка кормушке. Уже на пятом сочетании все стадо бежало к месту, где находилась кормушка. Но пищевое подкрепление получал только вожак, так как другие члены стада не могли брать еду в его присутствии. На десятом—двенадцатом сочетании появилась дифференцировка, которая, однако, часто нарушалась тем, что какое-нибудь из животных все же бежало к кормушке, увлекая за собой остальных (стадная стимуляция!). Когда был убран вожак, то обезьяны, и в первую очередь новый вожак, обнаружили полное усвоение условного рефлекса на различение обоих звонков.

Л.Г. Воронин в 1947 г. провел опыты с группой молодых резусов. Одна из этих обезьян научилась нажимать на рычаг в ответ на звуковой раздражитель. Другие долго не могли выработать этого условного рефлекса. Тогда все обезьяны были помещены в одну клетку. Как только раздавался положительный сигнал и обученные обезьяны бежали к кормушке, остальные садились рядом и каждая старалась схватить корм. Но на пятый день обезьяны в ответ на положительный сигнал бежали не к кормушке, а к рычагу и, таким образом, обнаружили усвоение условного рефлекса.

В лаборатории Воронина в 1948 г. наблюдали также случаи очень ранней выработки условного рефлекса у двухмесячного детеныша лапундера, мать которого подвергалась соответствующим опытам. При каждом сигнале детеныш вскакивал на грудь матери, готовый к ее передвижению. Вначале детеныш путал сигналы и реагировал на дифференцировку так же, как и на условный раздражитель. Но очень скоро он начал их различать и бежал к матери только при положительном сигнале. После отлучения от матери у него оказался выработанным условный рефлекс на сложную систему положительных и дифференцировочных раздражителей.

Метод подражания при выработке условных рефлексов оказался настолько эффективным, что в лаборатории Л.Г. Воронина он получил значение вспомогательного приема. Так, самец резус Раджа, у которого долго не вырабатывался условный рефлекс, был подсажен к старому резусу Малышу, имевшему много-

летний опыт работы в камере условных рефлексов; уже на пятый день у Раджи появились те же условные и дифференцировочные рефлексы, что и у Малыша.

Н.Ю. Войтонис придавал большое значение подражаний в выработке индивидуального опыта животных. Он соглашался с Иерксом, что «социальное стимулирование» занимает важное место в поведении обезьян. Общим признаком для этих явлений Войтонис считал «заражение» одних животных другими каким-либо устремлением или эмоциональным состоянием. В качестве примера он приводил наблюдавшийся в Сухумском питомнике случай, когда подростки гамадрилы, жившие в одной вольере со своими сверстниками макаками, научились купаться, в то время как в обычных условиях гамадрилы не обнаруживают устремления к воде.

Н.Ю. Войтонис различал 3 формы подражания: 1) подражание простому действию, непосредственно приводящему к получению желаемого объекта, например, при прыганий, ударах, после чего животное получает какое-либо подкрепление; 2) чисто внешнее воспроизведение сложных приемов без внимания к существенным связям и соотношениям, которые необходимо установить или изменить. Главным объектом внимания здесь является форма действия; 3) повторение приема с вниманием к результатам действий и пониманием их. В этом случае внимание направлено в первую очередь на существенные отношения и связи. Войтонис считал, что только последняя форма подражания может служить для передачи умения и навыков. Он пришел к выводу, что обезьяны не способны к подражанию не только третьего вида, но даже и первого, так как жадное устремление их к самому объекту манипулирования не дает возможности переключить внимание на форму действий.

Таким образом, придавая подражанию важное значение, Войтонис в то же время как будто приходит к полному его отрицанию: даже первая его форма, по его мнению, обезьянам недоступна. Мы не можем согласиться с этим заключением Войтониса и думаем, что оно является результатом слишком сильного выпячивания интеллектуального момента в процессе подражания.

Замечание Войтониса о тормозном влиянии внимания к самому объекту на перенимание формы действия является весьма существенным и правильным для многих случаев. Но бывает и обратное положение: предмет, который сначала не привлекал внимание обезьяны, становится объектом ее устремления. Так, Иони в подражание человеку научился копировать движение руки при письме. Он воспроизводил процесс «рисования», вычерчивая карандашом линии на бумаге и внимательно присматриваясь к результатам своего «творчества». Сам процесс подражания увлекал его, вызывая улыбку, стимулируя к более активным действиям. Иллюзорное рисование, не оставляющее следов на поверхности бумаги, не удовлетворяло Иони, но чем отчетливее и резче были следы от карандаша, тем довольнее он оказывался. Н.Н.Ладыгина-Котс (1935) подчеркивает важность момента заинтересованности в акте подражательных действий у шимпанзе: чем интереснее для Иони конечный эффект подражательных действий, тем легче усваиваются и точнее воспроизводятся сами эти действия. Однако попытки научить шимпанзе вычерчивать определенную фигуру (круг, треугольник) в опытах ее и Г.З. Рогинского не увенчались успехом.

Н.Н. Ладыгина-Котс считает, что шимпанзе может изменить свое поведение в соответствии с поведением близких к нему людей. Ее воспитанник Иони научился от людей плеваться, вытирать нос тряпочкой, обтирать тело при помощи тряпки или бумажки, намыливать руки и умываться, «подметать» и «вытирать» пол в комнате, сметать крошки со стола, пользоваться электрическим выключателем (целенаправленность движения обнаруживалась в наблюдении Иони не за выключателем, а за лампочкой вверху), снимать и одевать на крючки кольца трапеции, забивать молотком гвозди, вынимать их пальцами, завязывать узлы на ремешке и т.д. В опытах Г.З. Рогин-

ского (1956—1957) шимпанзе Вега научилась подметать пол, завязывать галстук, пользоваться карандашом и мелом, иголкой и тряпкой. Сходную способность к подражательной деятельности можно видеть и у рыжих капуцинов.

* * *

Сравнение поведения индивидов в сообществах обезьян разных видов показывает, что у древесных форм этих животных, в частности у мартышек, явления взаимопомощи не так многообразны и часты, как у павианов. У макак резусов, типичных полуназемных-полудревесных обезьян, уже заметно снижается внимание (по сравнению с павианами) к положению друг друга. Выступление в защиту члена стада осуществляется почти исключительно в случаях внешней опасности, в то время как заступничество выражено значительно слабее. В нескольких стадах резусов, которые нам удалось наблюдать, мы могли зарегистрировать всего несколько случаев такого выступления одного или нескольких индивидов в защиту какого-нибудь члена стада во время внутристадных конфликтов. Зато нет и проявлений той ревности, с которой относятся павианы к образованию отдельных групп внутри стада. Самец у резусов обычно не встречает препятствий своим действиям даже в случае антистадного поведения. Впрочем, и нарушения эти почти не встречаются. Наибольшую нетерпимость и страстность в защите друг друга можно увидеть в моменты опасности, возникающей извне и в особенности в актах защиты потомства.

Взаимообслуживание у резусов и мартышек также выражается, главным образом во взаимном обыскивании, которое, как и у павианов, нередко служит лишь формой проявления контакта. В отличие от павианов у резусов и особенно у мартышек можно нередко наблюдать совместное обыскивание одного индивида несколькими, что не ведет ни к какому конфликту. Особенно часто можно было видеть скопления самок вокруг самки с новорожденным. Обыскивая мать, самки разного возраста в сущности добиваются возможности войти в контакт с ее детенышем, а если представится случай, то и понянчить его. Такие же группировки обыскивающих самок и подростков возникают иногда возле самца. Приведем характерный пример такого замаскированного обыскиванием устремления к детенышу у зеленых мартышек.

12 VI 1949 г. К Октаве с детенышем подошла беременная самочка Аляска. Она приблизила свое лицо к лицу малыша, затем протянула к нему обе руки. Но мать, пряча детеныша, повернулась к ней спиной. Аляска начала обыскивать Октаву, но даже не следила за своими действиями, а все время заглядывала через плечо матери на малыша. Октава, ничего не замечая, спустила детеныша с рук на землю рядом с собою. Аляска, продолжая перебирать шерсть Октавы, потихоньку трогала его руками. Однажды ей даже удалось потискать малыша в руках, когда он зашел за спину матери. Как только Октава шевельнулась, Аляска вновь начала ее обыскивать.

В группе мартышек, состоявшей из одних самцов, взаимное обыскивание также занимало большое место. В отличие от самок, самцы обыскивали друг друга энергично, с применением некоторых силовых приемов. Однажды два подростка самца обыскивали взрослого самца. Обыскиваемый подчинялся им, как кукла, принимая под действием их толчков и пинков самые разнообразные позы. Они заставляли его то поднимать, то опускать руки, ноги, голову, поворачиваться. Движения их были резкими и быстрыми. Подбежал четвертый самец и начал обыскивать одного из подростков, занятого обслуживанием самца. Подросток также безропотно подчинялся всем толчкам и пинкам вновь пришедшего.

В группах, состоящих из одного самца, самки и подростков, чаще обыскивала самка самца, чем наоборот. (У гелад мы наблюдали обратную картину: самец обыскивал самку часто, старательно и подолгу, а самка — редко, небрежно и недолго).

Нет никакого сомнения в том, что в этих актах взаимного обслуживания удовлетворяется потребность не только того, кого обслуживают, но и того, кто обслуживает. Следовательно, в такого рода взаимопомощи проявляются несомненные черты «эгоизма», проявление которого, однако, приносит несомненную пользу окружающим. Но ведь и в любом акте взаимопомощи вплоть до самопожертвования при защите стада или детеныша можно найти эту внутреннюю эгоистическую основу, выраженную в мощных инстинктах, выработанных многими миллионами поколений. В этом смысле взаимопомощь является ничем иным, как одной из форм приспособления в борьбе вида за существование. Ни о каких преднамеренности и сознательном самопожертвовании тут не может быть и речи. Но ведь нас интересует совсем другое: каковы формы животной взаимопомощи на стадии приматов и какое значение они могли иметь в качестве биологических предпосылок гоминизации?

В качестве первой психологической черты, возникающей в результате жизни в сообществе, В.А. Вагнер отметил терпимость к совместному пребыванию. На более поздней стадии развития общественности возникает необходимость к жизни среди себе подобных на основе инстинкта самосохранения в широком смысле слова. И, наконец, на высшей стадии необходимость превращается в потребность в общении, которая на стадии приматов делает одиночное существование невозможным. При полном обеспечении животного питанием, теплом, защитой оно может погибнуть только в результате изоляции, как это было с шимпанзе Лелем.

Мы не хотим здесь проводить параллели с человеком, для которого изоляция (например, заключение в одиночку) является одним из самых тяжких наказаний. Конечно, потребности общения с людьми у человека богаче, многостороннее, носят духовный характер. У обезьян же эта потребность еще чисто биологическая, выработанная постепенно в результате жизни среди себе подобных. Можно сказать, что в данном случае, как и в ряде других, налицо типичный для эволюции потребностей факт: выход потребности за пределы необходимости, возникновение новой самостоятельной потребности, помимо нужды в защите или обогревании. <...>

СРЕДСТВА СТАДНОЙ КОММУНИКАЦИИ <...>

Отличительные особенноси средств общения обезьян и их функции

Анализируя средства общения обезьян, следует отметить несколько наиболее важных признаков, отличающих их от средств общения у других животных.

1. Исключительно большое место в средствах общения обезьян занимает *активное побуждение* одного животного другим к какому-либо действию. Например, побуждение к следованию за собой, к обыскиванию себя, к взятию предмета или оставлению его, к покрыванию, подставлению, к нападению на общего врага, к вставанию, сидению, к уступанию дороги, места и т.д. Правда, в общении между другими животными также имеются некоторые побуждающие элементы. Так, например, есть указания, что лошади побуждают друг друга к почесыванию, покусывая то место, которое чешется. Побуждающим является танец пчелы, прилетевшей в улей со взятком. В наблюдениях В.Л. Дурова мы читаем описание того, как морской лев Лео побуждал другого льва — Ваську заниматься игрой в мяч.

Для нас, несомненно, что какие-то элементы побуждения не исключены во взаимоотношениях других животных, но распространены они мало, а проявления их

бедны и эпизодичны. В то же время у обезьян побуждающий элемент пронизывает все их взаимоотношения и становится отличительной чертой стадного поведения. Эта особенность развивается у обезьян как нарастание активности поведения в воздействиях на окружающую среду и получает полное развитие у человека.

2. С нарастающей активностью поведения тесно связана и другая отличительная черта средств общения обезьян — их *направленность, адресованность.* С этой точки зрения все средства общения обезьян можно разделить на 2 категории: направленные и ненаправленные. Последние служат средством выражения эмоционального состояния и не являются бесполезными для стадных животных. Так, например, жалобный крик детеныша не пропадает бесследно, а вызывает защитную реакцию не только матери, но и других обезьян. Такой же крик взрослого животного может помочь ему привлечь к себе внимание вожака или всего стада.

Ненаправленными являются коллективные, «хоровые» выкрики нападения, благополучия, испуга. Эмоциональным и ненаправленным остается акканье — придыхательный звук «а», выражающий опасение, страх. Но уже цоканье, сопровождающееся дотрагиванием до определенного индивида, мляканье, крик жалобы — ябеды, поиски защиты при помощи жеста подставления, а также оказание покровительства в виде покрывания, угроза при помощи шарканья рукой, указательный кивок головой, натравливающее кивание головой являются строго адресованными и производятся каждой обезьяной в зависимости от всей наличной ситуации, своего положения в стаде и взаимоотношений с каждым отдельным индивидом. Ошибки, промахи, допущенные обезьяной в соблюдении этих сложных форм «этикета», немедленно отражаются на ее шкуре.

3. Третьей отличительной чертой во взаимоотношениях обезьян является их *способность к двойственным поступкам,* на которой следует остановиться подробнее, так как она никем еще не описывалась специально и заслуживает особого внимания со стороны психологов. Приведем наиболее простой пример. Если положить кусочек сахара у решетки таким образом, чтобы вожак группы не заметил этого движения, тогда через несколько секунд та обезьяна, которая сидит поблизости, осторожно оглянувшись на вожака, очень тихо и незаметно начинает продвигать руку за приманкой, захватывает ее, так же осторожно подтягивает к себе и, наконец, берет в рот. Движение руки очень замедленно, что особенно поражает у таких порывистых и резких животных, как обезьяны. Пальцы почти не шевелятся. Но самое замечательное заключается в том, что в процессе этого овладения добычей обезьяна сохраняет совершенно спокойную позу, взгляд ее устремлен куда-то в сторону или вверх. По ее виду никак нельзя предположить, что она в этот момент занята похищением корма.

В этом акте животное одновременно выполняет два действия: одно прямое — удовлетворение пищевой потребности, другое косвенное — отвлечение внимания вожака или других членов стада от первого действия. Такое поведение мы условно называем «психической мимикрией», в отличие от известной мимикрии насекомых, связанной с временным параличом деятельности нервной системы.

Фабр утверждает (и мы согласны с ним), что мимикрия у насекомых не связана с какими-либо эмоциями, не говоря о разуме, а является биологически наследственным приспособлением нервной системы в борьбе за существование. Дальнейшей ступенью в развитии этой способности в животном мире является поведение некоторых птиц, которые отводят от своего гнезда хищника или охотника, «изображая» хромоту, беспомощность, доступность для захвата. И некоторые хищники, создавая впечатление заторможенности, сонливости (кошки, леопарды), скрывают под этим активную настороженность, готовясь к немедленному прыжку и преследованию. Хо-

рошо это можно наблюдать в игре кошки с мышью. Но если способность к маскировке своих устремлений у других животных выражена в однообразных формах, свойственных данному виду, не обладает вариативностью и способностью к переносу в разнообразные ситуации, то у обезьян она производит впечатление чрезвычайно многообразной и отличительной для них черты поведения. К маскировке прибегают слабые обезьяны во время кормления: совершенно без всякого внешнего повода одна из обезьян начинает вдруг агрессивное наступление на соседнюю группу обезьян. Последние отвечают криками и угрозами. Вожак вступает в конфликт, а зачинщица ссоры в это время хватает корм и удаляется с ним в укромный уголок. Очень часты также случаи отвлечения внимания вожака в конфликтных ситуациях. Та обезьяна, которой грозит нападение (например, вследствие жалобы на нее), начинает вдруг усиленно интересоваться собственным волосяным покровом. Она перебирает шерсть на запястье, предплечье, бедре, что не мешает ей бросать редкие осторожные взгляды на окружающих. Как только опасность исчезает, самообыскивание прекращается. Такое же самообыскивание почти всегда следует за неудавшейся жалобой: ябедница садится в сторонке и начинает усиленно обыскивать свою руку или ногу. Когда осторожное наблюдение указывает, что ее выступление не вызвало ответной агрессии, она прекращает интересоваться своей шерстью. Подобная же маскировка применяется после неудачной попытки общения с вожаком. Это своеобразная демонстрация выключения из ситуации.

Если описанные случаи направлены на *предупреждение агрессии,* то такой же маскировочный характер имеют и способы *переключения агрессии.* Если обезьяна в чем-нибудь провинилась перед вожаком, она нередко вместо подставления ему, вдруг начинает грозить другой, ни в чем не повинной обезьяне. Любопытно при этом наблюдать полную растерянность жертвы неожиданного нападения (угрозы). Оглянувшись направо и налево, нередко разинув рот, она либо убегает и занимает безопасную позицию, либо кидается с громким криком под защиту вожака, поворачивая к нему свой зад. Интересно, что вожак, как правило, поддается на такую провокацию и сейчас же прекращает агрессию против истинного виновника конфликта. Иногда он переносит ее на ту обезьяну, которая стала объектом незаслуженного нападения, иногда просто отворачивается, демонстрируя отсутствие внимания.

Прием переключения агрессии нередко используют матери, детенышам которых угрожает расправа за какой-либо проступок. Мать немедленно выступает в роли жалобщицы на какого-либо члена стада или на соседнюю группу обезьян (что безопаснее для нее). Вожак ввязывается в конфликт, а мать подхватывает и уносит детеныша, на которого уже никто не обращает внимания.

Наконец, маскировка служит и способом *привлечения* к себе внимания. В качестве последнего к ней прибегают слабые члены стада или самки, теряющие свое место возле вожака. В этих случаях обезьяна выступает не в качестве агрессора, а в роли обиженного члена стада, которому требуется защита вожака. Вслед за этим обычно следуют объятия и покрывание. Старые вожаки реже попадаются на этот прием, но молодые, начинающие, неизменно оказываются обманутыми. Маленький вожак в группе наблюдавшихся нами детенышей тратил неимоверно много усилий на выражение участия членам своего стада, которые один за другим имитировали конфликтные ситуации.

У некоторых обезьян можно наблюдать *маскировку агрессии.* Так, например, у резусов есть привычка подставлять разные части тела — бок, грудь, зад как бы для обыскивания, но когда человек приближается, то подвергается агрессивному

нападению. Сходное поведение описано Г.З. Рогинским у шимпанзе. Беата, которую экспериментатор чем-то обидел накануне, протянула к нему руку как бы за кормом, а когда он приблизился к ней, схватила его за руки, порвала халат и поцарапала лицо. Здесь также отчетливо видна маскировка своих действительных намерений: за просьбой оказалась спрятанная агрессия.

Таким образом, все случаи маскировки или «психической мимикрии», у обезьян можно свести к следующим типам: 1) отвлечение внимания от собственных действий (похищение корма) при помощи имитации покоя или путем сбздания конфликтной ситуации; 2) отвлечение агрессии путем имитации выключения из конфликтной ситуации; 3) переключение агрессии на других путем имитации нападения; 4) привлечение внимания к себе путем имитации беззащитности; 5) маскировка агрессии. Во всех этих случаях отчетливо видна раздвоенность поведения. Мы придаем «психической мимикрии» исключительное значение в развитии средств общения, так как в ней впервые проявляется отчетливое отделение *фактического переживания* (эмоции страха, голода, устремления к вожаку) *от внешнего выражения.* Отделение переживания от выражения служит, с нашей точки зрения, переходным этапом к более высокому уровню в развитии средств общения, на котором отмечается пользование не только *выразительным,* но и *изобразительным* жестом и звуком. Последние у обезьян отсутствуют. Может быть, будет преждевременным и слишком смелым заявление, что в этих способах маскировки мы видим зачатки возникновения человеческой лживости с характерной для нее двуплановостью истинного переживания и внешнего выражения — телесного или словесного. Но некоторые основания для такого предположения есть, если сделать поправку, как и во всех подобных вопросах, на участие сознания в поведении человека.

Значение способов питания в развитии средств общения обезьян

Мы хотим указать на одно обстоятельство, которое, с нашей точки зрения, имеет большое значение в качестве биологического фактора, способствующего развитию голосового аппарата обезьян и их мимики. Наблюдая за поеданием корма обезьянами, невольно замечаешь, что этот процесс у них значительно более сложен, чем у других млекопитающих. Хищник хватает корм и глотает его, травоядные животные подвергают корм длительному, но однообразному пережевыванию. В то же время поедание корма обезьянами поражает многообразным и активным участием в нем всех частей рта: зубы при помощи мелких движений челюстей освобождают плод от оболочки, щеки производят движение высасывания из него сока, язык проделывает тонкие движения *смакования* пищи (что не наблюдается ни у кого из других животных), губы также очень подвижны и принимают разнообразное положение в сложном процессе поедания корма.

Наблюдая процесс еды у собаки и обезьяны, мы можем сравнить пасть собаки с грубыми щипцами, в то время как рот обезьяны представляет собой сложный механизм, способный к разнообразным и тонким движениям. Мы думаем, что сложность работы отдельных частей рта обезьяны и тонкая их координация в процессе питания должны были способствовать развитию биологической приспособленности лицевой и ротовой мускулатуры к сложным формам звукового и мимического общения. Приведем несколько примеров из этой области поведения обезьян, чтобы показать, насколько действительно сложен и многообразен процесс поедания корма у обезьян, особенно у гамадрилов.

Нуну держит яблоко всеми пальцами, зубами счищая с него зеленую кожицу: нижележащие слои откусывает и жует, жеваные остатки выплевывает. Очищает

зубами зеленую кожуру со следующего участка. Нижние слои откусывает и жует, жеваные остатки выплевывает.

Василек подходит к кормушке, берет яблоко, зажимает в челюстях, уходит. Идет, яблоко держит в зубах. Садится. Держит яблоко всеми пальцами, вертит во все стороны, рассматривает его: верхушку с черной точкой (остаток пестиков) откусывает, бросает. Раскусывает яблоко пополам, держит половинки. В середине оказалась гниль. Одну половинку подносит ко рту, счищает зубами гниль, выплевывает на пол; вторую половинку из другой руки кладет на пол и, освободившись, поддерживает оставшийся в руке кусок, тщательно выгрызает гниль, делая не глубокие надкусы, а поверхностные. Чистую мякоть срезает зубами, как долотом, жует, выплевывает остатки, остается зеленая кожа без мякоти. То же самое делает со второй половинкой яблока. После этого подбирает и жует остатки. После еды на полу валяется жеваная масса, Вещунья садится у кормушки, берет яблоко всеми пальцами, подносит к носу, нюхает; левой рукой размашистыми движениями счищает с поверхности яблока какой-то налет, скашивает резцами верхушку яблока, вгрызается в мякоть, как бы откалывая куски, набирает их в рот, жует, жвачку выбрасывает. <...>

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ПО ВОСПИТАНИЮ НОВЫХ СРЕДСТВ ОБЩЕНИЯ И ПРОБЛЕМА ПРОИСХОЖДЕНИЯ РЕЧИ <...>

Образование двигательных сигналов из рефлекторных актов

Выработка двигательных условных рефлексов у обезьян, как и у других животных, происходит легко. Достаточно одного, редко 2—3 сочетаний, чтобы обезьяна стала совершенно свободно воспроизводить то или иное движение, которое первоначально стимулировалось ее внутренними ощущениями. Мы имели возможность воспитать у обезьян десятки разнообразных движений: почесывание разных частей тела (щеки, ладони, хвоста, уха); дотрагивание носом до стены, позевывание (раскрывание рта), поскребывание, оглядывание, потирание ладони о ладонь и т.п. Все они связывались с получением какого-либо пищевого подкрепления. Но в этих опытах, которые не представляли для нас большого интереса, мы не создавали стойких дифференцировок, ограничиваясь констатацией того факта, что любое рефлекторное движение может быть с 1—2 раз закреплено и развито в способ воздействия на экспериментатора для получения от него пищевого, подкрепления. Проделывая эти движения, обезьяна внимательно следит за человеком и повторяет их до тех пор, пока не добьется ответного кивка головой, разрешающего получить приманку.

«Изобретение» средств воздействия (рефлекс на новизну)

В дальнейших опытах перед животными была поставлена задача самостоятельно находить средства воздействия на человека, «изобретать» их.

Подготовленные предыдущим этапом работы обезьяны выработали своеобразную готовность к самым разнообразным проявлениям своей двигательной активности. Новое и интересное «изобретение» награждалось обыкновенно пищей и лишь изредка лаской или игрой.

Эксперимент заключался в том, что предъявлялась новая приманка, при виде которой обезьяна начинала воспроизводить один за другим ранее подкрепляемые двигательные «сигналы». Однако на этот раз подкрепления не следовало. Тогда начинались всякого рода неожиданные трюки. Обезьяна вдруг повертывалась вок-

руг своей оси (Кета) и смотрела вопросительно на экспериментатора. За новизну она получала лакомство, до 20—30 раз в течение опыта. Но в следующий раз ей было необходимо «изобрести» что-то новое. Она висла вниз головой, придерживаясь задними конечностями за решетку, чтобы не упасть (Ерш). В следующий раз брала дощечку и клала ее на окошко. Переносила камень из одного угла клетки в другой (Кета). Вытягивала вперед особенным образом руку с вертикально поставленной ладонью и растопыренными пальцами (Амур). Перегибаясь назад, ловила ртом кончик своего хвоста (Амур), закидывала заднюю ногу за шею (Голец). Размашисто двигала головой спереди назад с перегибом спины (Ерш), прикладывала шарики к голове Ерша (Кета), прикладывала к губам деревянный цилиндрик и протягивала его человеку и т.д. К жизни было вызвано множество разнообразнейших движений, совершенно новых и необычных. Тем не менее, при внимательном анализе этих движений можно было всегда найти их генетическую связь с предыдущим опытом каждого отдельного животного.

Из многообразных действий были отобраны некоторые и связаны с несколькими видами корма. Каждая из подопытных обезьян смогла ассоциировать по 2—4 двигательных сигнала с различной пищей.

Возникновение жеста из действия (незавершенное действие)

В серии опытов по этому методу использовались навыки животных по обмену, описанные ниже. К началу данных экспериментов подопытная обезьяна Ерш свободно совершала операцию обмена.

Переходная стадия опытов заключалась в том, что после того, как Ерш исчерпывал весь свой запас предметов для обмена (кубики, палочки, шарики и т.п.), ему предъявлялась в качестве побуждения какая-либо особенно заманчивая приманка. Экспериментатор держал ее в поднятой левой руке, в то время как правая была протянута за «жетоном». Обезьяна приходила в сильное возбуждение и начинала усиленные поиски предметов, которые она могла бы положить в руку человека. При этом Ерш проявил много изобретательности в способах добывания средств обмена. Наконец, он на практике пришел к необходимости недоедать последний кусок пищи, полученной в процессе обменных операций, и оставлять его для обмена на новый кусок. Остатки яблок, груш, кожицу винограда и т.п. он вынимал изо рта и клал на правую руку экспериментатора, чтобы получить то, что находилось в левой. Но тогда перед Ершом было поставлено новое препятствие: за последний имевшийся в его распоряжении предмет ему давали кусочек сахара в расчете на то, что эта, особенно привлекательная приманка не будет использована Ершом в качестве «жетона». Но здесь мы ошиблись: Ерш и от сахара оставлял маленькие кусочки для обмена. При этом он многократно вынимал кусок изо рта, рассматривал его, как бы примеривая, откусывал еще кусочек, снова примеривал и откусывал. Наконец, когда сахар достигал микроскопической величины, он отдавал его, чтобы получить что-нибудь новое.

От опыта к опыту оставляемые кусочки становились все меньше. И вскоре на ладонь экспериментатора Ерш «клал» капельку своей слюны, которую он старательно и долго добывал двумя пальцами из своего защечного мешка. Но чем более «мифическим» становился кусочек сахара, который «отдавал» Ерш, тем выразительнее становилось само движение отдавания: Ерш особенно старательно нажимал на ладонь своими пальчиками, в которых «держал» слюну, и выразительно заглядывал в глаза человека.

Второй этап продолжался недолго, и скоро наступил третий, когда движения вынимания слюны и ее отдавания становились все более краткими и небрежными.

Сокращая свои действия, обезьяна наконец ограничила их поднесением сложенных пальцев ко рту с последующим быстрым дотрагиванием до ладони экспериментатора. Еще позднее Ерш перестал поднимать руку высоко ко рту, а дотягивал ее только до уровня живота, чтобы затем слегка коснуться ладони экспериментатора.

Таким образом, действие, которое было некогда живым, полнокровным актом и обладало конкретным содержанием, превратилось в конце концов в далекое его отражение. Новый наблюдатель при виде «магического» движения обезьяньей руки с легким дотрагиванием до своего живота и затем до руки человека, вряд ли смог бы легко восстановить генезис этого действия, разгадать его первоначальный смысл. Так родился жест.

Другое подобное превращение сложного конкретного действия в условное движение было получено следующим образом.

Ерш был приучен производить сложные обменные операции. Чтобы получить приманку у лаборанта, он подходил сначала к экспериментатору и получал один за другим предметы для обмена их у лаборанта на куски яблока, хлеба, моркови и т.д. В этой ситуации мы решили проверить, как будет действовать Ерш, если экспериментатор сделает вид, что не видит его и перестанет протягивать ему материал для обмена.

Сидя у решетки, экспериментатор намеренно отворачивался в сторону. В таких случаях Ерш прилагал все усилия, чтобы попасть в поле зрения человека. Он старался зайти справа или слева, бросал особые пристальные взгляды в лицо. Не достигая цели, он начинал нетерпеливо подпрыгивать на месте, протягивая руку. Когда все усилия Ерша встретиться взглядом с человеком оставались бесплодными, он принимался дергать экспериментатора за полу халата. В таких случаях он всегда встречался с положительной реакцией со стороны человека — это было одним из условий взаимного контакта. Но и халат был убран. Ерш воспользовался для привлечения внимания шнурком от туфли. Дергая за шнурок, он всячески следил за лицом человека. Как только экспериментатор поворачивался, раздавался звук общения, и Ерш, подпрыгивая от нетерпения, протягивал ему свою руку.

В описываемом поведении обезьяны нетрудно выделить то активное устремление к контакту, которое является одной из важнейших предпосылок для развития средств общения.

Потягивание шнурка от опыта к опыту становилось все короче, все несовершеннее и, наконец, превратилось в однократное быстрое дотрагивание до шнурка, затем просто до ноги, а в измененной ситуации — до тыльной стороны руки.

Дотрагивание маленького пальчика с кратким, но очень выразительным нажимом с одновременным старательным заглядыванием в глаза было чрезвычайно убедительным, раскрывая всю силу потребности обезьянки вызвать внимание к себе со стороны человека и всю степень направленности этого движения. Жест вызывания внимания был в дальнейшем широко использован Ершом в практике его общения с человеком. Он прибегал к нему не только в условиях эксперимента, но и в повседневной жизни: чтобы заставить приласкать себя или подать упавший предмет, чтобы вызвать защиту от «врага», т.е. от постороннего лица. Желание животного каждый раз угадывалось из его поведения и из общей ситуации в данный момент. Этот жест мы назвали «предваряющим» и считаем, что он весьма схож с подталкиванием в бок, дотрагиванием до руки и другими действиями, которые люди применяют, чтобы вызвать внимание к себе или к своим поступкам. Этот жест отсутствует в общении гамадрилов в естественных условиях. Но, как видно из данных опыта, возникновение его не представляет больших затруднений.

Для завершения опыта в данном направлении, мы считали необходимым добиться образования у животного двигательного сигнала из каких-либо «рабочих» движений. В качестве последних были избраны приемы, которыми пользуется обезьяна при обработке корма: 1) катание по полу початков кукурузы с тем, чтобы ослабить сцепление между ее зернышками и вынуть их; 2) трение об пол предметов, обладающих неприятным запахом (этим достигается стирание верхнего слоя, который чаще всего является носителем запаха); 3) раздавливание некоторых плодов (например, помидоров) для выжимания из них сока, который затем слизывается. Специальная серия опытов была проведена с Атлантидой в 1945 г. Методика была такой же, как и в предыдущих опытах.

Голодной обезьяне давали початки кукурузы. Атлантида немедленно начинала их обработку, катая с нажимом по земле то одной, то обеими руками. Для нашей цели наиболее подходящим казалось движение обеими руками. Поэтому, как только это движение начиналось, мы давали Атлантиде кусочки печенья. Уже в 4-м опыте движения катания стали чисто условными. Обезьяна, катая початок резкими движениями по полу взад и вперед, даже не смотрела на него, а следила за экспериментатором, ожидая сигнала (утвердительный кивок головой), чтобы подбежать за наградой. На 12-м опыте мы вместо кукурузного початка дали палочку. Действия обезьяны были полностью перенесены на нее. Они у обезьяны стали еще короче, но сохранили свой первоначальный характер: резкое движение к себе и от себя обеими руками. Движение это было хорошо отработано и прочно зафиксировано. После этого мы стали подкреплять другое движение — трение о пол предмета. С этой целью обезьяне давался кусочек хлеба слегка натертого мясом. Гамадрилы обычно не выносят запаха мяса и, если оно случайно попадает к ним в руки, они резко отбрасывают его, а руки тщательно вытирают об пол и о стены до тех пор, пока не исчезнет запах мяса. Поэтому Атлантида, взяв кусочек хлеба, пахнущий мясом, терла его об пол, а затем съедала. Движение трения правой руки мы стали подкреплять сахаром. Рефлекс образовался чрезвычайно быстро. Уже с 3-го опыта при виде сахара Атлантида безошибочно воспроизводила движение трения. Постепенно оно утеряло свой первоначальный характер и превратилось в легкое, толкающее от себя движение правой руки по земле, а потом просто по воздуху.

В итоге у животного было выработано 2 четких рефлекса. Первый — резкое движение к себе и от себя обеими руками при предъявлении печенья; второй — легкое, толкающее от себя движение по воздуху правой руки при предъявлении сахара. Следующий этап в работе представлял собой объединение двух выработанных ранее форм движения в одном опыте. Оказалось, что для обезьяны не составило труда дифференцировать их и воспроизводить в соответствии с показанной пищей.

У Кеты, которая к моменту возобновления опытов была взрослой пятилетней самкой, было выработано движение из ее действий с башенкой и вкладками. Еще в детстве Кета была обучена нами собирать детскую башенку и проделывала это быстро и ловко. После четырехлетнего перерыва это умение сохранилось. Упрочив его, мы приступили к выработке у нее условного двигательного сигнала.

В клетку было поставлено основание башенки с металлическим стержнем, но без колец. Кета в поисках выхода стала заменять отсутствующие кольца другими предметами, которые ей удавалось отыскать в клетке: кусочками скорлупы, огрызками яблока, щепочками. Она прикладывала их к верхушке железного стержня, стараясь всячески, чтобы они задержались там, и с тревогой оглядывалась на экспериментатора. Утвердительный кивок головы служил для нее сигналом, что

она может подбежать и получить награду — дольку мандарина. На следующем этапе работы перед опытом из клетки убирались все предметы. Кета после бесплодных поисков стала «класть» на верхушку стержня какие-то невидимые предметы, которые она «поднимала» с пола. Эти действия подкреплялись. В конечном итоге на вид мандарина она проделывала, размашистые движения от пола к верхушке оси и уже без всяких колебаний бежала за наградой.

Затем на вид сахара у Кеты был выработан новый жест, заимствованный из ее манипуляций со вкладками. Использовано было само движение вкладывания — опускание предмета в определенное отверстие. Сначала подкреплялось действие вкладывания, а когда вкладки были убраны, — только движение, имитирующее вкладывание.

Таким образом, в описанных опытах нашла экспериментальное подтверждение способность животных образовывать двигательные сигналы да разные раздражители (корм разного вида) из *конкретных действий.* Эти действия могут быть связаны: 1) с удовлетворением биологических потребностей животного; 2) с биологически унаследованными движениями по обработке корма (катание, трение, выжимание и лущение) и 3) с приобретенными в индивидуальном опыте навыками (складывание башенки, вставка вкладок и т.п.). В итоге мы подошли вплотную к вопросу воспитания у животных «изображающего» жеста, который, с нашей точки зрения, играет решающую роль в формировании двигательной речи человека. <...>

Н.Н. Ладыгина-Котс

ПОСЛЕСЛОВИЕ К КНИГЕ Я. ДЕМБОВСКОГО «ПСИХОЛОГИЯ ОБЕЗЬЯН»[1]

В добавление к книге Я. Дембовского «Психология обезьян», представляющей собой обширную и творчески проработанную сводку, включающую обзор исследований, критический анализ методов и выводов о психологии обезьян, мы в соответствии с пожеланием автора даем краткое послесловие, в котором ставим задачу показать на ряде новых работ, относящихся к психологии обезьян, достижения советских ученых в этой области за последние 20—25 лет.

Интересующие нас в данном случае научные труды опубликованы в виде статей в журналах («Вопросы психологии», «Вопросы физиологии», «Вопросы антропологии»), а также в сборниках и монографиях; некоторые из них представлены в виде рукописных кандидатских и докторских диссертаций и малоизвестны широкому кругу лиц, интересующихся психологией обезьян.

Основные исследования поведения обезьян были связаны с проблемой антропогенеза, диалектико-материалистическим пониманием развития психики и выявлением биологических предпосылок для возникновения специфически человеческих черт — труда, речи, сознания. Вследствие этого главное внимание исследователей было направлено на изучение навыков и интеллектуальных особенностей психики обезьян и в меньшей степени — прирожденных, инстинктивных форм поведения, эмоций (связанных с ними выразительных движений) и подражания. Многие исследования проводились в сравнительно-психологическом плане. Сопоставлялись особенности поведения низших и высших обезьян; сравнивалось поведение антропоидов и детей, проводились наблюдения онтогенетического развития поведения ребенка человека и детеныша шимпанзе. <...>

Изучение поведения обезьян русскими учеными впервые началось в Зоопсихологической лаборатории Дарвиновского музея в 1913 году (Н.Н. Ладыгиной-Котс).

Более поздние исследования поведения обезьян мною и моими учениками (М.А. Герд, Н.Ф. Левыкиной, А.Я. Герман, А. Я. Марковой, К.Э. Фабри, В.Д. Кукушкиной, СЛ. Новоселовой, В.С. Мухиной) проводились на базе Московского зоопарка. В Московском зоопарке с высшими обезьянами — шимпанзе и орангутанами — эксперименты проводили также Г.З Рогинский, Л.Б. Козаровицкий и М. Грюнер.

В Сухумском питомнике изучением поведения высших и низших обезьян занимались Н.Ю. Войтонис и его ученики (Н.А. Тих, А.И. Кац, Ю.А. Кологривова), а также Н.И. Касаткин, М.П. Фигурин, Л.Г. Воронин и Г.И. Ширкова; в настоящее время этим вопросом занимается там Л.Н. Норкина.

В Ленинградском зоопарке поведение обезьян было предметом исследований ряда ученых — Г.Д. Ароновича, Б.И. Хотина, Г.З. Рогинского и его учеников.

В Колтушах поведение обезьян исследовали И.П. Павлов и его ученики — А.О. Долин, Ф.П. Майоров, В.П. Протопопов, И.К. Денисов, М.П. Штодин, Э.Г. Вацуро, Л.Г. Воронин, Л.А. Фирсов.

[1] *Ладыгина-Котс Н.Н.* Послесловие *I/Дембовский Я.* Психология обезьян. М.: Изд-во иностр. лит-ры, 1963. С. 63—82.

На базе Киевского зоопарка с обезьянами экспериментировали В.П. Протопопов и его ученики—В.П. Бирюкович, Е.А. Рушкевич, Л.И. Уланова и А.Е. Хильченко.

В Тбилиси поведение обезьян исследовали сотрудники Д.Н. Узнадзе — Н.Г. Адамашвили и С.К. Рамешвили.

В приводимых нами работах использованы как наблюдения свободного поведения обезьян в условиях естественного эксперимента, так и собственно экспериментальные работы, включавшие применение специальных аппаратов и постановок опытов и проведенные разными методами.

В ряде исследований (Н.Н. Ладыгиной-Котс, Н.Ф. Левыкиной, А.Я. Марковой, К.Э. Фабри) был произведен анализ свободного обращения обезьян с предметами, в результате которого обнаружено наличие у них различных форм деятельности при манипулировании с разными по свойствам объектами и предпочитание некоторых свойств. Несколько научных работ посвящено проверке способности обезьян к орудийной деятельности (Н.Н. Ладыгина-Котс, Н.Ф. Левыкина, СЛ. Новоселова, Г.З. Рогинский, К.Э. Фабри).

Некоторые исследователи провели психологический анализ характера восприятий обезьян (А.Я. Маркова, Г.З. Рогинский) и их представлений (Н.Н. Ладыгина-Котс, А.Я. Маркова, СЛ. Новоселова, Л.А. Фирсов).

Большое количество работ в школе В.П- Протопопова было посвящено изучению формирования навыков обезьян. Сложные навыки обезьяны изучались Г. 3. Рогинским, Н.Н. Ладыгиной-Котс, М.П. Штодиным.

Весьма углубленно было поставлено исследование особенностей интеллекта обезьян, способности их к познанию отношений, к обобщению и абстракции (Э.Г. Вацуро, Н.Н. Ладыгина-Котс, А.Я. Маркова, СЛ. Новоселова, В.П. Протопопов, А.Е. Хильченко); часть из этих работ выполнена в сравнительно-психологическом плане. Проблемой подражания занимались Г.Д. Аронович, Б.В. Хотин, В.Р. Букин, Л.Г. Воронин, Л.Б. Козаровицкий, Н.Н. Ладыгина-Котс, В.С. Мухина, Л.А. Фирсов.

Ознакомимся хотя бы с кратким содержанием этих работ, их выводами и теоретическим значением.

1. ИССЛЕДОВАНИЕ ПРИРОЖДЕННЫХ ФОРМ ПОВЕДЕНИЯ ОБЕЗЬЯН

а) Развитие поведения в онтогенезе обезьян и человека

Н.А. Тих, работая в Сухумском медико-биологическом питомнике обезьян, поставила своей задачей проследить онтогенетическое развитие основных типов прирожденного поведения (безусловных рефлексов) у детеныша обезьян и ребенка человека *(Тих,* 1949, 1950, 1955, 1957). Ею было прослежено развитие пищевого, оборонительного, ориентировочного, полового, родительского и стадного поведения низших обезьян. Особое внимание она уделила изучению специфических для обезьян реакций цепляния и хватания (безусловные рефлексы). Уточняя сроки появления этих реакций у обезьян и вызывающие их сигнальные стимулы, Н.А. Тих отмечает их различие в сравнении с таковыми у детей человека.

В то время как детеныш обезьяны побуждает свою мать к кормлению его грудью поскребыванием ее тела руками, дитя человека издает в таких случаях особый, характерный «голодный» крик. В то время как у детеныша обезьяны цепляние и хватание за шерсть матери связано с оборонительной реакцией, у ребенка эти реакции появляются в рудиментарном виде; они явно потеряли свое при-

способительное значение. НА. Тих проводит строгое разграничение между реакцией цепляния и реакцией хватания, так как в последней можно заметить функциональную дифференцировку пальцев руки, чего в первой нет. Весьма отчетливо обнаруживается расхождение развития формы двигательной активности обезьяны и человека, которая, начинаясь у обоих с одинаковой стадии ползания, позднее формируется у обезьяны — в передвижение на четвереньках, у ребенка — в вертикальную ходьбу.

Автор исследования отмечает, что родительский и половой инстинкты у детенышей обезьян и детей человека возникают еще до полового созревания.

Н.А. Тих вскрывает основные формы развития стадного инстинкта, который, по ее мнению, является прирожденным. Это доказывается наблюдениями за детенышами обезьян, с момента рождения жившими в полной изоляции. Инстинкт стадности у них был направлен на контакт с пеленкой, с грелкой, с рожком.

Прослеживая мимику лица, жесты, голос и формы связи при общении между собой детенышей обезьян и детей человека, Н.А. Тих отличает большую сложность и тонкость выражения мимики ребенка и появление у него на фоне голосовых реакций речи, не имеющейся у обезьян и представляющей собой новый принцип социальной связи, регулирующей приспособление ребенка к среде.

Весьма детально автор прослеживает развитие ориентировочно-исследовательского рефлекса, который у обезьян выражен очень сильно. При этом характерно, что в актах их манипулирования отмечается значительно большее участие анализа и довольно бедная синтетическая деятельность. В противоположность этому у детей человека рано проявляется практический синтез, достигающий по мере роста ребенка все большей сложности.

Различие между развивающимися обезьянами и детьми автор находит и в том, что при ориентировочно-исследовательской деятельности обезьян звучащие предметы имеют для них сравнительно с другими, не звучащими, меньшее значение; у ребенка же, наоборот, наблюдается большее развлечение звуками, в том числе и звуками собственного голоса, что у обезьян совершенно отсутствует.

Значительно меньше по сравнению с человеком развита у обезьян и способность к звукоподражанию и подражанию движениям. В итоге своего исследования Н.А. Тих приходит к заключению, что при онтогенетическом развитии младенцев обезьян и человека наблюдаются некоторые общие типы реагирования, однако, хотя эти древние формы активности (пищевая, оборонительная, ориентировочная) сохраняются у человека, у него возникают вместе с тем и новые формы деятельности, например, подражательная, появившиеся, по-видимому, в процессе становления человека. И это резко отличает поведение двух сравниваемых приматов.

б) Стадные отношения и способы общения обезьян

Н.А. Тих обстоятельно изучала стадное поведение взрослых низших обезьян (павианов-гамадрилов) при их свободном содержании в Сухумском медико-биологическом питомнике, где они жили в обширных вольерах *(Тих,* 1950). Подобно Н.Ю.Войтонису, она внесла существенные коррективы в выводы Цуккермана, наблюдавшего обезьян преимущественно в условиях их скученного содержания в Лондонском зоопарке. Н.А. Тих опровергает его вывод о решающем значении сексуального фактора в поведении сообщества обезьян.

* Она выдвигает четыре основных условия объединения павианов:

1) потребность в совместной защите от врагов;

2) сексуальную потребность;

3) потребность во взаимном обогревании, связанную с особенностями терморегуляции обезьян;

4) длительность связи матери с детенышем вследствие продолжительности беспомощного состояния последнего.

На фоне этих существенных факторов автор подчеркивает значение избирательного отношения обезьян друг к другу, наличие «группировок» обезьян на основе установления как «дружеских», так и враждебных отношений.

Очень обстоятельно Н.А. Тих раскрывает роль вожака стада, которым может быть как самец, так и самка.

Главные функции вожака: 1) охрана при защите от внешних врагов и других опасностей; 2) объединение своего стада, сохранение его в целостности; 3) сохранение мирных отношений в пределах стада.

Таким образом, совершенно определенно обнаруживается, что роль вожака сводится, по существу, не к господству и подчинению, а к регулирующей функции сохранения стада в целом и его отдельных сочленов, что имеет большое значение для выживания вида.

Н.А. Тих отмечает важные моменты, содействующие объединению и взаимопомощи обезьян в стаде. Именно: деятельность обыскивания, сексуальные проявления, забота о потомстве, защита сочленов стада и самозащита от внешних врагов, заступничество за более слабых особей. Автор убедительно показывает границы совместных действий обезьян и отмечает возможность их расширения и изменения поведения (например, в акте деления корма, что для обезьян несвойственно в обычных условиях в неволе и тем более — в естественных условиях на воле).

Чрезвычайно интересны наблюдения Н.А. Тих за проявлением материнского инстинкта обезьян, выражающегося не в активном обеспечении своего младенца кормом, а в его обогревании, очищении, охранении от нападения, переносе и научении. У обезьян нередко наблюдается расширение материнского инстинкта и при отсутствии собственных детенышей — прием и даже захват чужих младенцев. Опека и защита детеныша выражена как у самки, так и у самца-вожака, но у последнего не наблюдается разделения с детенышем корма.

В рассматриваемой монографии прослеживается также психическое развитие детеныша обезьяны, возникновение у него дифференцирования окружающих лиц, их узнавание, проявление деятельности обыскивания (на 50—60-й день жизни), постепенно увеличивающееся по мере вырастания малыша.

Автор приводит ряд убедительных аргументов в доказательство биологического значения стадного образа жизни обезьян (павианов-гамадрилов): 1) стадные отношения, сохраняя свое биологическое значение для выживания вида, выходят за рамки непосредственной зависимости от сексуальных, пищевых и оборонительных импульсов и превращаются в самостоятельную потребность; 2) они благоприятствуют развитию сотрудничества; 3) способствуют саморегуляции внутристадных отношений; 4) связаны с развитием подражания и возникновением звукокинетической сигнализации (особенно ярко выраженной при появлении эмоций), имеющей большое биологическое сигнальное значение.

Н.А. Тих обнаружила различие звуков обезьян по высоте, тембру, ритму, силе, эмоциональной насыщенности в связи с возрастом животных и индивидуальной дифференцировкой звуков. Она указывает на условия появления и характер главных звуков у низших обезьян: звуки «приветствия» при встрече, звук зова, опасения, страха, недовольства, стадного сигнала опасности, агрессии, жалобы, обыскивания, сексуального общения (спаривания), звуки обращения к детенышу, игровой звук, звук ссоры, звук ночной переклички и т.д.

Многообразны и интересны двигательные средства общения в стаде обезьян: движения руками, головой, задом, ушами, хвостом (два последних движения у обезьян гораздо менее выражены, чем, например, у собак).

Весьма выразительны движения у низших обезьян. Отметим главные из них:

1) шарканье руками по земле (при угрозе);

2) дотрагивание пальцами руки одной обезьяны до тела другой (побуждение к контакту);

3) быстрое скользящее движение по телу другой обезьяны (при отстранении чего-либо);

4) кивание головой вперед (побуждение следовать за собой);

5) движение головой слева направо или в направлении одной особи стада к другой (натравливание);

6) движение головой снизу вверх (угроза);

7) отворачивание головы и отведение взгляда в сторону (при невнимании и, возможно, отвергании);

8) объятия разного типа и значения;

9) «подставление»— поворачивание зада к другой обезьяне;

10) «покрывание» — воспроизведение позы самца.

Мимика низших обезьян, по мнению Н.А. Тих, значительно беднее мимики высших обезьян. Особой выразительностью отличается лишь мимика страха, агрессии, внимания и плача.

Интересны наблюдения и расшифровка значения взгляда низших обезьян. Автор отмечает: 1) угрожающий взгляд (заменяющий или предваряющий нападение и жест угрозы); 2) «запрещающий»; 3) «подзывающий», по которому одна обезьяна приближается к другой; 4) особый, как бы предупреждающий, взгляд, предшествующий приближению одной обезьяны к другой; 5) «испрашивающий»— перед совершением некоторых действий (например, перед взятием корма); 6) избегающий взгляд.

Чрезвычайно интересны опыты Н.А. Тих по выработке у обезьян издавания ими звуков, направленных на удовлетворение потребности. Ей не удалось достичь отделения врожденного звука, связанного с эмоциональной и двигательной активностью животных, для формирования индивидуального (условнорефлекторного), нового, направленного, сигнального значения звука, что имеется в видовом опыте обезьян. Но при использовании органических звуков, таких, как кряхтение, она добилась того, что обезьяны стали пользоваться этим звуком при сигнализации о своей потребности в определенного рода пище. При выработке этого навыка звук «кх» подкрепляли, например, подачей ореха, «кх-кх» — печенья, «кх-кх-кх» — сахара.

Опыты М.А. Панкратовой с павианами-анубисами в лаборатории Л. Г. Воронина показали, что стадные звуки этих обезьян «це-це» и «гм-гм», обычно издаваемые при установлении контакта обезьян между собой и при обыскивании, с трудом, но могли быть превращены в условные сигналы, выражающие потребность в пище *(Воронин,* 1957).

Что касается Н.А. Тих, то она не стремилась выработать у наблюдаемых ею обезьян «изобразительных» — сигнальных движений, хотя и считала, что выразительные жесты обезьян являются биологическими предпосылками развития речи.

Более поздние опыты Л.И. Улановой, работавшей с обезьянами в лаборатории В.П. Протопопова, показали, что подобные сигнальные жесты у обезьян выработать возможно.

Л.И. Уланова поставила эксперименты, направленные на научение низшей обезьяны (макака) подавать условные знаки, сигнализирующие о потребности в











Рис. 1. Условные знаки обезьяны, выражающие потребность в пище (пояснение в тексте)

различных видах твердой и жидкой пищи (ореха, земляники, яблока, хлеба, редиса, молока, кофе, чая). При этом подаваемые обезьяной знаки были зрительно-кинестетического порядка. Экспериментатор приучил животное складывать пальцы рук определенным образом (см. рис. 1).

Формируя каждый тип знака, обезьяну сначала тренировали протягивать руки к экспериментатору при виде показываемой пищи, но брать пищу позволялось лишь после определенного складывания рук (Протопопов, 1950).

Так, например, пищевым сигнальным знаком для ореха было соприкосновение большого и указательного пальцев руки (условный знак «О»); для земляники — условный знак «С»; для хлеба — знак «А»; для яблока — знак «В»; для редиса — «ф» (рис. 1). Для получения кофе или молока обезьяна должна была охватить пальцами левой руки согнутые и прижатые к ладони пальцы правой руки.

Правильное воспроизведение обезьяной условных знаков для получения хлеба осуществлялось после 152 опытов, для редиса — после 198, яблока — 448, земляники — 576, воды — после 209 опытов.

Особенно трудным было формирование условного знака на жидкую пищу, когда от обезьяны требовалось сделать движение обеих рук; весьма четко воспроизводился знак на подачу яблока. В результате своего исследования Л.И. Уланова приходит к заключению, что скорость выработки условного знака зависит от привлекательности того или иного сорта пищи. Лучше всего ей удалось сформировать знаки на хлеб и яблоко; этими знаками обезьяна пользовалась самостоятельно, тогда как на другие виды пищи условные знаки не отличались ни прочностью, ни четкостью при их подаче обезьяной.

в) Манипулирование обезьян предметами и формы их деятельности

Советские ученые исследовали свободное поведение низших обезьян при их самостоятельном манипулировании предметами. Как известно, ни одни животные, кроме обезьян, не обладают этой столь развитой у них и в высшей степени интересной формой активности.

Оно обратило на себя внимание и И.П. Павлова, наблюдавшего в Колтушах человекообразных обезьян-шимпанзе (Рафаэля и Розу). Как подчеркивается в «Павловских средах», эти обезьяны постоянно были охвачены стремлением исследования, лежащим в основе нашего любопытства, любознательности («Павловские среды», т. II). В своей книге «Психология обезьян» Я. Дембовский посвящает опытам в лаборатории И.П. Павлова, в частности, исследованиям Э.Г. Вацуро, целую главу (V). Поэтому мы не считаем целесообразным снова излагать их здесь и переходим к освещению работ других советских ученых.

Указанная выше форма активности обезьян последнее десятилетие была исследована нами при систематическом специальном изучении манипулирования взрослого шимпанзе Московского зоопарка — Париса — в условиях предоставления в его полное распоряжение 50 самых разнообразных по свойствам и качествам предметов (не пищевого характера) — как естественных (например, ветки), так и искусственных (например, бумага) *(Ладыгина-Котс,* 1959).

Так, например, Парису были предложены ветки различных лиственных и хвойных деревьев, прутья, сено, солома, сухие листья, камни, песок, глина, бумага, картон, ткань, фанера, лист жести, льняные очески, проволока, шары, разборная пирамида и другие. Затем производилась подробная запись поведения обезьяны с момента взятия ею предложенного предмета и до полного окончания манипулирования с ним.

Эта запись позднее подвергалась специальному анализу деятельности обезьяны, состоящему в количественном и качественном учете ее приемов обращения с предметами, что позволило выяснить структуру ее деятельности.

Количественный учет сводился к сосчитыванию всех операций шимпанзе при обращении с данным предметом. Качественный анализ состоял в определении характера той или иной операции, ее жизненной направленности. В соответствии с этим качественным анализом обращения обезьяны с предметами обнаружилось несколько четко отграниченных *форм деятельности,* включавших различные приемы.

Мы выявили 7 основных форм деятельности шимпанзе: 1) ориентировочно-обследующую (или ознакомительную); 2) обрабатывающую; 3) конструктивную; 4) двигательно-игровую; 5) деятельность сохранения предметов; 6) их отвергание; 7) орудийную форму деятельности.

Учитывая степень развития каждой формы деятельности при обращении шимпанзе с качественно различными предметами, можно было установить их специфические особенности и понять характер в свете их биологической обусловленности, связанной с жизнью шимпанзе в естественных условиях.

Ориентировочно-обследующая (ознакомительная) деятельность сводилась к поверхностному ознакомлению с предметами, не оставляющему на них заметных следов. Она включала до 14 разных приемов (таких, например, как осматривание, ощупывание, обнюхивание предметов и другие).

Обрабатывающая деятельность шимпанзе представляла собой более углубленное воздействие на предмет, обычно оставляющее на нем заметные следы (например, при царапанье, грызении, разрушении, расчленении предмета и т.п.). Она включала также до 14 различных приемов воздействия.

Конструктивная деятельность шимпанзе была двух видов: гнездостроительная и внегнездовая. Она выражалась в сближении, соединении, наслаивании предметов, скручивании, завертывании, проплетании и т.д. Гнездовая деятельность была выражена значительно больше, чем внегнездовая (о чем подробнее будет сказано ниже).

Двигательно-игровая деятельность заключалась в том, что шимпанзе осуществлял передвижение предметов (катание, качание, двигание) или вовлекал предмет в движение с самим собой, возил предмет за собой, бегал и держал его в ноге, махал им и т.д. Эта деятельность имела для шимпанзе самодовлеющее, развлекающее значение.

Деятельность *сохранения* предмета состояла в притягивании предмета, его прятании (в пах, под ногу), удерживании при себе и оспаривании, когда его кто-либо выпрашивал, и даже в настойчивом отнимании.

Деятельность *отвергания* выражалась в отбрасывании, отстранении, более или менее энергичном удалении предмета, что нередко бывало в приступах сильного волнения, агрессии шимпанзе.

Орудийная деятельность возникала обычно при условии невозможности действия руками или бесполезности их применения либо при нежелании соприкоснуться с пугающим, опасным, вредоносным предметом, когда шимпанзе и прибегал к употреблению вспомогательного предмета в качестве орудия.

Сравнение частоты применения каждой формы деятельности по отношению к различным предметам делает совершенно очевидным, что по отношению к непищевым предметам наибольшее развитие имели ознакомительная, обрабатывающая, конструктивная деятельность, в меньшей степени — игровая и значительно уступающая по частоте применения — орудийная деятельность.

При сопоставлении данного вывода с условиями естественной жизни шимпанзе на воле становилось понятным, что эта обезьяна, питающаяся многообразным растительным кормом (употребляющая до 34 разных видов растений), должна иметь высокоразвитую ориентировочно-обследующую деятельность, чтобы отличить по виду съедобный плод от несъедобного и даже ядовитого, зрелый — от незрелого.

Точно так же в свете биологии шимпанзе понятно и высокое развитие обрабатывающей деятельности. Как известно, употребляемые шимпанзе плоды имеют нередко довольно сложную структуру внутренних частей. И, чтобы добраться до съедобной мякоти или особенно вкусных частей плода, бывает необходима предварительная его обработка, осуществляемая обезьяной руками и зубами, когда приходится разбивать, расчленять плод.

Понятна и частота применения конструктивной гнездостроительной деятельности, так как известно, что шимпанзе на воле ежедневно строит ночные гнезда на деревьях для ночлега и дневные постели на земле для отдыха среди дня, во время палящей тропической жары.

В противоположность этому внегнездовое конструирование шимпанзе развито весьма слабо; оно было выражено в запутывании и обматывании или переплетении (прутиков или веревок), в скатывании (шариков из глины). Причем интересно, что это конструирование, как правило, не было направлено на получение какого-либо результата деятельности. Более того, результат этой деятельности подвергался зачастую обратному воздействию: заплетание кончалось расплетанием, скручивание — раскручиванием, соединение — расчленением.

Двигательно-игровая активность шимпанзе, этого весьма подвижного на воле существа, довольно сильно была выражена и в условиях неволи, проявляясь в том, например, что особенно легко двигала обезьяна такие предметы, как шары, катки, качели, висячие шесты, или приводила в движение любой предмет, бегая с ним по клетке. Деятельность внегнездового конструирования и деконструирования также можно было рассматривать как включающую игровую направленность.

Наименьшее развитие имела у шимпанзе орудийная деятельность — при употреблении предмета как вспомогательного средства для достижения какой-либо биологически значимой цели. В условиях жизни обезьян на воле эта деятельность отмечена лишь в исключительно редких случаях. Так, очевидцы сообщали, что однажды в Либерии наблюдали шимпанзе, которые запускали палки в земляные норы шмелей для добывания меда *(Merfield et al.,* 1956). В другом случае сообщалось, как группа шимпанзе сидела около большого плоского камня и, положив на него ветки с орехами, булыжником разбивала орехи и поедала ядра *(Нестурх,* 1957).

В условиях клеточного содержания мы наблюдали, как шимпанзе употребляли палки, протыкая их в ячейки сеток своей клетки, пытаясь войти в контакт со смежно сидящими обезьянами. Палочкой или жесткой еловой шишкой Парис

иногда почесывался, проволочкой вычищал грязь из-под ногтей кисти руки, после еды нередко ковырял палкой в зубах. В качестве вспомогательных предметов он употреблял бумажки, тряпочки, вытирая ими губы после липкой еды, обчищая ноги или пальцы рук, случайно запачканные нечистотами; прикладывал тряпочки к кровоточащей ранке.

Но характерно, что шимпанзе не только никогда не сохранял применявшийся им вспомогательный предмет, но и уничтожал его по миновании надобности в нем, хотя никогда не имел его замены в случае необходимости повторного использования.

Очень важно отметить, что иногда, прежде чем употребить предмет в качестве орудия, шимпанзе несколько обрабатывал его. Он обрывал, например, боковые побеги веток и получившийся прямой ствол просовывал для контактирования с соседями-обезьянами. Он обвертывал мягкой тканью конец отнимаемой у него палки, делая это, по-видимому, либо во избежание болевых ощущений при ее выдергивании партнером, либо в целях более крепкого удерживания ее при выскальзывании.

Довольно редкое самостоятельное применение орудия, как и его обработка, свидетельствуют о том, что для шимпанзе эта деятельность менее свойственна, более новая по сравнению с деятельностью ознакомительной, обрабатывающей и конструктивной. Она является индивидуальной, а не видовой чертой в поведении высших обезьян.

В условиях естественного эксперимента нами особенно углубленно прослежена гнездостроительная деятельность шимпанзе. Она выражалась в конструировании 3 видов гнезд: линейных окружений, настилов и настилов с окружением: 1) *Линейные окружения* как бы замыкали обезьяну в пространстве клетки, где она садилась и куда приносила свой корм. Эти окружения, воспроизводимые из разных материалов (веток, веревок, даже остатков корма), представляли собой как бы рудименты краевой линии округло-оформленных ночных гнезд шимпанзе. 2) *Гнездовые настилы* имели вид плоских платформ из однородного или разнородного материала, на которые обезьяны садились, ложились или на которых они валялись. Эти настилы аналогичны дневным постелям, устраиваемым обезьянами в естественных условиях. 3) *Гнездовые настилы с окружением* представляли собой подобие ночных гнезд, состоящих из вогнутого настила, заполненного в центре более мягким материалом, и валикообразного периферического окружения.

Характерно, что как в простых гнездовых настилах, так и в гнездовых настилах с окружением разнородный материал располагался по определенному принципу. В центре настила с окружением ближе к обезьяне располагался обычно более мягкий материал, на периферии — более твердый. В двухслойных настилах внизу располагался более твердый материал, вверху — более мягкий.

В соответствии с этим принципом расположения можно было безошибочно определить, какой материал для шимпанзе является более жестким и какой — более мягким. Лист жести располагался внизу, ткань — наверху; картон — внизу, бумага — наверху; бумага — внизу, ткань — наверху; прутья — внизу, сено — наверху; бумага — в центре, палки — на периферии; ткань — в центре, стружка — на периферии; листья — в центре, прутья — на периферии; ткань — в центре, деревянные бруски — на периферии. Подобное расположение материалов, по существу, соответствовало тому, какое шимпанзе обычно воспроизводит при сооружении гнезд в естественных условиях, когда низ, основание гнезда, составляют согнутые и сломанные ветви дерева, нагроможденные друг на друга в развилке того же самого дерева, а в центре и сверху обезьяна накладывает сорванные более

тонкие ветки и мягкие листья, устилая ими внутренность гнезда и, таким образом, создавая мягкое ложе, удобное для отдыха.

Отмечая некоторые стереотипные и неизменно применяемые приемы гнездостроения шимпанзе, строящего гнездо в клетке (например, обязательное расчленение материала, его соединение, прижимание тылом руки, круговое оформление и другие), так же как и способы и принципы соединения разных по качеству материалов при сооружении сложных гнезд, мы пришли к заключению, что гнездостроительная деятельность шимпанзе в основном является инстинктивной, хотя и обладает большой степенью пластичности. Эта пластичность обнаруживается в использовании обезьяной самых различных материалов, в различии способов их обработки в соответствии с их свойствами.

Обращаясь к работам других исследователей, наблюдавших свободное самостоятельное манипулирование обезьян с предметами, остановимся кратко на работах Н.Ф. Левыкиной (1959), научного сотрудника Государственного Дарвиновского музея.

Проводя свои наблюдения и опыты с низшими обезьянами Московского зоопарка (с 38 особями 14 видов), Н.Ф. Левыкина обнаружила и у них наличие разных форм деятельности, но степень развития этих форм была иная в сравнении с тем, что наблюдалось у высших обезьян.

У низших обезьян можно было наблюдать ориентировочно-обследующую (или ознакомительную), обрабатывающую, двигательно-игровую деятельность и только зачаточные проявления конструктивной деятельности, выражающиеся лишь в присоединении предметов друг к другу, а точнее, — в соединении имеющегося в руках предмета с неподвижным субстратом окружающей среды (стенкой клетки, полом) без попытки какого-либо скрепления их.

Что касается проявления орудийной деятельности, то у низших обезьян она наблюдалась, как правило, лишь в виде исключения у единичных особей.

Так, обезьяна мандрил употребляла палочку для почесывания своего тела. Но, у капуцинов, например, употребление камня как орудия разбивания твердой скорлупы орехов являлось, очевидно, видовой особенностью, так как употребление ими камня для данной цели отмечают многие исследователи поведения этих обезьян. Это действие объясняется тем, что капуцины имеют слабые зубы и в процессе естественного отбора в качестве компенсации анатомического недостатка возникла приспособительная поведенческая особенность — употребление орудия (камня), обеспечившее выживание этих обезьян в борьбе за существование. Известно также, что низшая обезьяна макак-крабоед употребляет камни для разбивания твердых панцирей крабов, которыми он питается.

В исследовании свободного обращения низших обезьян с различными предложенными им предметами К.Э. Фабри (1958) наблюдал поведение до 130 особей различных видов обезьян Московского зоопарка и Сухумской медико-биологической станции АН СССР.

Особое внимание он обратил на анализ деятельности обезьян, приближающейся по своему виду к конструктивной и выражающейся в соединении двух предметов, но также не завершающейся скреплением их. Исследователь обнаружил, что, например, яванские макаки, получив кусочек проволоки, производят манипуляцию, вставляя ее в щели и другие отверстия. При этом они то нажимают на верхний конец проволоки, то как бы сверлят ею, то качают. При случайном загибании конца проволоки и образовании крючка обезьяны цепляют этим загибом за прутья клетки и с силой притягивают клетку к себе, иногда прорывая сетку.

По наблюдениям К.Э. Фабри, проволока использовалась обезьяной наподобие «рычага», «лома», «сверла», «пилы», «крючка». Но характерно, что при действии этой проволокой как орудием внимание обезьяны в большей степени привлекали изменения, происходящие с самим употребляемым предметом, орудием воздействия, чем с предметом, на который она воздействовала. Этот последний служил для обезьяны лишь субстратом, фоном.

В результате своего исследования автор приходит к выводу, что так называемые «орудийные манипуляции» низших обезьян по своему характеру совершенно противоположны орудийной трудовой деятельности человека, внимание которого направляется прежде всего на изменение предмета, подлежащего воздействию, а не на воздействующее орудие.

Интересен и другой вывод того же исследователя, сопоставлявшего «орудийную» деятельность низших обезьян, содержавшихся в неволе (в Московском зоопарке), и обезьян, живших в условиях, близких к естественным (в Сухумском питомнике).

У обезьян Сухумского питомника К.Э. Фабри не мог обнаружить «орудийных» действий, хотя эти животные в изобилии имели разные предметы (палки, проволоку и другие) и могли бы употреблять их как орудия для доставания удаленных от них приманок, которые они пытались, но не могли достать непосредственно руками. И это тем более удивительно, что вообще-то обезьяны брали палки в руки, разгрызали, расщепляли их, махали ими, но не пытались употреблять их в качестве вспомогательного предмета воздействия на какой-либо другой предмет.

Более того, вообще манипуляционная активность при обращении обезьян с предметами, повторяемость и длительность осуществления у вольерных обезьян были значительно менее выражены, чем у обезьян, содержащихся в клетках. Макаки и павианы, жившие в вольерах, не только не производили движений «рычагового» типа, используя проволоку или палки, но даже и не прикасались к этим предметам.

Еще более интересно то, что «рычаговый» тип движения осуществляли и обезьяны Сухумского питомника, но не все, а только содержащиеся в клетках. Однако при переводе этих обезьян в обширные вольеры даже наиболее активные из них совершенно утрачивали «орудийную» форму деятельности.

Эту особенность поведения низших обезьян К.Э. Фабри объясняет также биологическими условиями.

В природных условиях обезьяны вступают в контакт со множеством стимулов разного качества и различного для них жизненного значения, что, конечно, и побуждает их к разнообразному манипулированию. В условиях же клеточного содержания, в обедненной обстановке, обезьяны, лишенные этих раздражителей и обладающие лишь немногими предметами, обращаются к манипулированию каждым посторонним попадающим к ним предметом, но зато буквально изощряются в новых способах оперирования им. Так возникают как бы «компенсаторного» типа рычаговые манипуляции, вряд ли встречаемые в природных условиях.

Поверхностное и кратковременное манипулирование в условиях привольной жизни заменяется в обедненной впечатлениями обстановке неволи более углубленным и концентрированным обращением с предметами, способствуя возникновению более сложных движений рук и способов применения предмета.

г) Предпочитание обезьянами некоторых свойств предметов

Изучение особенностей поведения низших обезьян при условии ограничения количества одновременно предлагаемых им предметов двумя, обладающими раз-

ными свойствами, включало, конечно, и участие экспериментатора в процессе оперирования обезьяны с предметами. Оно выражалось в побуждении животного к выбору лишь одного из объектов, причем одинаково поощрялся выбор любого из них. Таким путем можно было установить *предпочитаемый* выбор того или другого признака объекта, если этот признак постоянно и устойчиво обращал на себя внимание обезьяны, определяя ее выбор одного из двух предметов.

Сопоставляя два предмета, разных по цвету, форме или величине, А.Я. Маркова (1961) провела большую серию экспериментов (исчислявшихся десятками тысяч) с 18 низшими обезьянами нескольких видов (павианами-гамадрилами, макаком резусом и двумя гибридами между макаком резусом и яванским макаком). Опыты проводились в Московском зоопарке и Сухумском питомнике обезьян.

В результате предъявления картонных прямоугольников пяти различных хроматических цветов (красного, желтого, зеленого, синего, фиолетового) при парном их предъявлении в сочетаниях цветов коротковолновой половины спектра (зеленого, синего, фиолетового) с длинноволновыми (красным и желтым) выяснилось, что обезьяны предпочитали выбор коротковолновых цветов. При этом для одних особей предпочитаемым цветом был синий, для других — зеленый, для третьих — фиолетовый.

Конечно, светлота сопоставляемых хроматических цветов учитывалась, но она не влияла на выбор, так как даже и ослабленные по насыщенности и светлоте предпочитаемые цвета (например, синий и фиолетовый) не изменяли направления предпочитания этих же цветов. При сопоставлении цветов из одной длинноволновой половины спектра предпочитаемым оказывался обычно цвет с большей длиной волны (красный предпочитался желтому). При сопоставлении же цветов в пределах коротковолновой половины спектра одни особи предпочитали выбор синего и фиолетового, другие — зеленого и фиолетового, причем предпочитаемый выбор колебался от 67 до 100%. Интересно, что процент предпочитания оказывался более высоким при сопоставлении цветов, взятых из разных половин спектра (90%), чем из одной половины спектра (в среднем 82%).

Сопоставление хроматических цветов с ахроматическими обнаружило предпочитание хроматических. Серебристые блестящие картоны предпочитались при выборе всем остальным цветным объектам.

Различие цвета фона, на котором предъявлялись цветные картоны (черного, белого, цвета неокрашенного дерева), не влияло на выбор предпочитаемых цветов.

Анализируя способность низших обезьян к предпочитанию *формы* предметов при сопоставлении стереометрических фигур (шара, куба, пирамиды), когда испытуемыми были макаки резусы, А.Я. Маркова обнаружила, что одни обезьяны чаще всего выбирали шар и куб, а другие — пирамиду.

В опытах, направленных на исследование предпочитания *величины* предметов, у тех же макаков резусов выявились следующие закономерности. При сопоставлении, например, полосок бумаги разной длины (1 и 5; 1 и 3; 2 и 3 *см)* обезьяны во всех случаях предпочитали выбор более длинной полоски; аналогично этому и при сопоставлении фигур одинаковой формы, но различных по величине (как объемных, так и плоских и даже изображений предметов) они также неизменно выбирали предметы большего размера.

В заключение своего исследования А.Я. Маркова делает вывод, что характер предпочитания обезьянами некоторых признаков обусловлен физиолого-биологическими причинами. Предпочитание коротковолновых цветов (синий, зеленый, фиолетовый) объясняется, по-видимому, тем, что низшие обезьяны

(как показал Грезер) лучше распознают эти цвета по сравнению с цветами длинноволновыми. Предпочитание округлой формы предметов объясняется их близостью к естественным плодам, которыми обезьяны питаются в природных условиях. Предпочитание предметов большего размера обусловлено тем, что обезьяны, увидев плоды, стремятся ухватить плод более крупный, обеспечивающий более длительное его потребление.

Применяя метод свободного выбора обезьянами предложенных им для манипулирования камешков белого и черного цвета, К.Э. Фабри наблюдал предпочитание ими камешков белого цвета *(Фабри,* 1961).

2. ИССЛЕДОВАНИЯ ИНДИВИДУАЛЬНО ПРИОБРЕТЕННЫХ ФОРМ ПОВЕДЕНИЯ

а) Навыки и интеллект обезьян

Обратимся прежде всего к проблеме образования навыков у низших и высших обезьян.

Так, например, мы изучали приспособительные моторные навыки макака резуса в условиях «проблемной клетки», содержавшей приманку, но запиравшейся различными механизмами: крючками, щеколдами, рычагами, задвижками, замками и т.д. *(Ладыгина-Котс,* 1928).

Процесс формирования навыка начинался с беспорядочных проб, выключения движений, не завершавшихся успешным открыванием, и сохранения движений, обеспечивающих отмыкание механизма и получение приманки. Можно было определенно заметить, что обезьяна использует свой удачный опыт отмыкания механизмов, с каждым разом явно сокращая продолжительность операции. Но подобное ускорение решения задачи наблюдалось преимущественно при оперировании с единичными механизмами, в то время как при работе с серией их эта успешность прогрессировала не столь заметно. У животного длительно сохранялись излишние против требуемых движения, вследствие чего кривая скорости отмыкания не обнаруживала систематического снижения.

Следует особенно подчеркнуть, что при выработке навыка отмыкания различных механизмов кинестетические восприятия явно преобладали над зрительными. Обезьяна не всегда умела по виду механизмов определить, какой из них отомкнут, а какой замкнут, и зачастую только в результате двигательных проб доходила до успешного решения. Нередко, отомкнув механизм, макак вторично его замыкал, и лишь после того, как его попытки открыть дверцу клетки оказывались безрезультатными, он снова приступал к отмыканию. Отпирание запоров, имеющих подвижность во второстепенных частях механизма, давалось обезьяне особенно трудно (цепи, висячие замки), так как настойчивое оперирование в этих частях механизма длительно задерживало успешность отмыкания его.

Такой способ формирования навыка обезьяны со всей очевидностью вскрывал отсутствие у нее улавливания связи между существенными для отмыкания частями механизма и несущественными, отсутствие понимания производимых ею действий при решении задач.

Было совершенно ясно, что данный путь решения основан на выработке зрительно-кинестетических временных связей на базе повторного опыта, то есть является ассоциацией пространственно-временного характера.

Интересный навык у павианов гамадрилов выработал А.И. Кац, приучивший подопытных обезьян бросать камни направленно в определенную цель, подкармливая

их при каждом успешном попадании. Павиан гамадрил оказался способным попадать камнем в 20/30 *мм* в цель размером 88/50 *см* с расстояния 5 *м.* Большая монография А.И. Каца, опубликованная пока лишь в виде автореферата, дает возможность судить об остроте зрительных восприятий гамадрилов, о соотношении зрения и кинестезии при формировании сложных двигательных навыков *(Кац,* 1950).

Проблема формирования навыка у низших обезьян очень углубленно была поставлена в школе В.П. Протопопова, возглавлявшего лабораторию по изучению поведения животных в Харьковском психоневрологическом институте.

В.П. Протопопов экспериментировал с павианом гамадрилом, у которого он выработал навык доставания удаленной приманки орудием — палкой.

В результате своих исследований ученый пришел к выводу, что первые пробы решения задачи его подопытной обезьяной не являлись хаотическими (как это, в частности, доказывал Торндайк); они представляли собой инстинктивные и неадекватные ситуации приемы решения задачи, которые постепенно заменялись индивидуально приобретенными адекватными способами действия *(Протопопов,* 1950).

Далее В.П. Протопопов доказывает, что формирование навыка у обезьян зависит не от случайно удачных движений, а от активно произведенных направленных действий. На формирование навыка обезьян оказала влияние также и интенсивность стимула, побуждающего к действию. В опыте при постановке задач на употребление палки павиан вначале всячески пытался достать удаленный от него плод рукой, но не смог *самостоятельно* применить палку для доставания приманки. И только когда задачу облегчили и соединили свободный конец палки с приманкой, только тогда обезьяна, имея уже готовую связь палки с плодом (аналогично связи плода с веткой на деревьях), пододвинула эту приманку.

Позднее после нескольких проб связь палки с плодом у павиана настолько упрочилась, что, где бы эта палка ни была положена (в отдаленном, но доступном месте), животное тем не менее использовало ее для доставания приманки.

Более того, обезьяна даже искала палку, когда ее удаляли из поля зрения: прятали в шкафу, клали на карнизе вольера и в других местах клетки.

В.П. Протопопов пришел к выводу, что в ситуациях, предложенных им подопытным животным, адекватное решение никогда не наступало без предварительных проб. А эти пробы были как инстинктивного, так и индивидуально приобретенного характера, то есть включали элементы филогенетического и трудно отличаемого от него онтогенетического опыта особи.

Наличие в некоторых случаях внезапных решений у обезьян В.П. Протопопов объясняет либо близостью ситуации к естественным условиям их жизни, либо наличием следов прошлых опытов.

К аналогичному выводу относительно характера формирования навыков обезьян пришел и сотрудник В.П. Протопопова — А.Е. Хильченко, работавший с макаками резусами. Этим обезьянам были предложены следующие задачи:

1) доставать палками удаленно помещенную приманку;

2) подставлять ящик под высоко висящий на веревке лакомый плод;

3) притягивать за веревку плод, помещенный в горизонтальной плоскости.

Сопоставляя процесс решения этих задач высшими и низшими обезьянами, А.Е. Хильченко приходит к заключению, что «никаких принципиальных различий в формировании онтогенетического опыта у низших и высших обезьян не существует и нет никаких оснований усматривать пропасть между низшими и высшими обезьянами, уподоблять поведение высших обезьян человеческому поведению» *(Протопопов,* 1950, с. 120).

В той же лаборатории другой сотрудник В.П. Протопопова — Е.А. Рушкевич (см. *Протопопов,* 1950) — поставил низших обезьян (павианов) в условия, когда расположенная на экспериментальном столике приманка закрывалась передвигаемой в разные места столика ширмой. Чтобы достать приманку, подопытные животные должны были применить обходные движения палкой. Оказалось, что в результате длительной тренировки перемещения приманки обходным путем справа налево обезьяны не могли сразу перестроить свои движения палкой в случае необходимости перемещения приманки слева направо, — настолько сильными оказались приобретенные ими кинестетические связи по сравнению со зрительными. И только после повторных тренировок они овладели новым способом движения.

Основной вывод из этой работы гласит: павианы обнаруживают низкую способность к манипулированию орудием (палкой), проявляя неуклюжесть и неловкость движений при ее употреблении; тонкие и дифференцированные движения руки, вооруженной палкой, им почти не удаются; они с трудом осваивают навык простых обходных движений палкой и неспособны видоизменять этот навык соответственно новой ситуации; в каждой новой ситуации они действуют по-прежнему, хотя такие действия теперь бессмысленны и нелепы. Павианы, приобретая навык при «переносе опыта», обнаруживают удивительную косность и «глупость» *(Протопопов,* 1950, с. 121).

Этот вывод документируется и другой серией экспериментов того же автора, поставившего обезьянам задачу — находить обходный путь для выведения приманки в четырехугольном ящике, одна стенка которого открыта.

Павиан легко мог выводить приманку *пальцами* через открытую стенку ящика — при ее перемещении направо, налево, вперед. Однако при необходимости в той же ситуации действовать орудием (палкой) для вывода приманки обезьяна не смогла этого сделать.

Результаты данных сопоставлений явно показывали, что пользование вспомогательным предметом для низшей обезьяны представляет большую трудность. При необходимости употребления орудия трудность для низших обезьян заключается не столько в техническом неумении пользоваться палкой, сколько в том, что для этих животных главным препятствием служит неумение установить опосредствованную связь между собой (точнее — своими руками) и приманкой путем включения какого-либо вспомогательного предмета для достижения цели.

В опытах Н.Ф. Левыкиной (см. *Ладыгина-Котс,* 1958, с. 180), исследовавшей павиана-сфинкса, было установлено, что для доставания вязкой приманки (кисель), расположенной за прутьями клетки, эта обезьяна не могла использовать палку, положенную параллельно решетке. Животное ограничилось только тем, что старалось притянуть к себе лист, на котором лежала приманка.

Тогда задачу несколько облегчили, положив палку перпендикулярно к решетке рядом с приманкой. Обезьяна и на этот раз не смогла погрузить в кисель палку, хотя брала ее в руки, обнюхивала, осматривала и опробовала языком тот ее конец, который находился около приманки.

И только при дальнейшем облегчении постановки опыта, когда один конец палки погружали в приманку, обезьяна вынимала палку из киселя и облизывала ее.

Когда же постановку опыта снова усложнили и, кроме палки, соприкасающейся с киселем, клали параллельно ей другую, сухую палку, не погруженную в кисель, павиан, вытянув палку и облизав ее, не догадывался снова погрузить ее в кисель. Более того, он брал сухую палку и лизал ее, не пытаясь достать ею оставшуюся приманку.

Как подчеркивает Н.Ф. Левыкина, усовершенствование обезьяны в решении этой задачи состояло лишь в том, что подопытное животное научилось различать обе палки; погруженную в кисель и сухую. Павиан приобрел навык (образовался условный рефлекс) на вытягивание палки, соприкасавшейся с киселем, но не сделал попытки погрузить ни ту ни другую палку в кисель, то есть употребить палку как орудие доставания приманки.

При исследовании способности молодых человекообразных обезьян-шимпанзе к употреблению палок в качестве орудия доставания приманки А. Е. Хильченко наблюдал, что эти обезьяны далеко не сразу, а лишь после 26 дней оперирования палками стали употреблять их правильно *(Хильченко,* 1955).

В связи с этим следует упомянуть об опытах СЛ. Новоселовой, исследовавшей навык использования палки у высшей обезьяны-шимпанзе. *(Новоселова,* 1959). Она экспериментально доказала, что даже у этой сравнительно высокоорганизованной обезьяны (в сопоставлении ее с низшими) навык употребления палки формируется в качестве индивидуально-приспособительного действия, а не является врожденной формой поведения. Процесс образования навыка в использовании палки в целях приближения к себе недосягаемого для рук плода происходит постепенно — от стадии оперирования рукой в целом как рычагом к специализированным действиям кистью как органом, не только удерживающим палку, но и направляющим ее движение в соответствии со специфическими свойствами орудия.

У Г.З. Рогинского взрослые шимпанзе (от 8 до 16 лет), имевшие опыт манипулирования палками, сразу все употребили палку, успешно доставая ею удаленную приманку. Что же касается низших обезьян, то лишь одна из них (павиан Чакма) также сумела сразу правильно использовать предложенную ей палку *(Рогинский,* 1948). Однако Г.З. Рогинский пишет, что между психикой шимпанзе и психикой низших обезьян нет того разрыва, который отмечает В. Кёлер. Аналогичное мнение высказывает А. Е. Хильченко.

Эти сопоставления показывают, что неправы те ученые (В. Кёлер и Иеркс), которые считают, будто между поведением низших и высших обезьян существует принципиальное различие.

Разница в решении сложных задач низшими и высшими обезьянами, несомненно, имеется, но сводится она к различию скорее по степени, чем по существу, и имеет скорее количественный, чем качественный, характер.

Исследуя навыки обезьян, Г.З. Рогинский приходит к выводу, что при решении высшими обезьянами задач на использование палок навыки и интеллект образуют в этих действиях такое единство, в котором их трудно отделить и вычленить. Автор пишет, что навыки у шимпанзе образуются быстрее, чем у других животных; они крайне пластичны и легко переносятся в новые условия. Одну и ту же задачу шимпанзе решает разными способами. При изменении задачи он тотчас же меняет и прием овладевания целью. Навыки у этих обезьян связаны с интеллектуальными действиями, сущность которых составляет способность улавливать связи и соотношения между предметами.

Г.З. Рогинский отрицает положение В. Келера о том, что шимпанзе являются «рабами зрительного поля» и что их интеллект близок к человеческому *(Рогинский,* 1948).

Нам кажется, что к определению Г.З. Рогинским понятия интеллекта у обезьян следует сделать уточнение. На наш взгляд, о наличии у них интеллекта может свидетельствовать установление животным лишь *новых* адаптивных связей в *новой* для животного ситуации.

Конечно, интеллектуальное решение той или иной задачи опирается на использование ранее приобретенного прошлого индивидуального опыта, не стабильного, а пластичного навыка, который дает животному возможность заново перестроить свое поведение в соответствии с новой ситуацией. И только в том случае, когда подопытное животное «догадывается» использовать употребленные ранее (в прошлом опыте) *приемы,* действия в новой комбинации, мы можем утверждать, что этот тип решения покоится на вновь образованных временных связях и является, конечно, интеллектуальным решением.

В решении подобного характера в большей или меньшей степени участвует процесс *обобщения* прежде полученных знаний.

б) Употребление обезьянами орудия и интеллект

Переходим к обзору других исследований особенностей интеллекта обезьян советскими учеными. Эти исследования проводились главным образом в плане анализа способности обезьян к применению вспомогательного предмета в качестве орудия для доставания приманки.

Нами было проведено пятилетнее экспериментальное изучение орудийной деятельности шимпанзе с использованием следующего метода *(Ладыгина-Котс,* 1959).

В узкую металлическую трубу (длиной 20—40 *см* и шириной 4,5 *см)* закладывалась завернутая в бумагу приманка, которую можно было достать, выталкивая ее из отверстия трубы прямой палкой соответствующего размера. При этом мы ставили такие вопросы:

1. Способен ли шимпанзе сразу употребить палку для доставания приманки?
2. Может ли он узнать, выбрать пригодный для доставания приманки предмет из ряда непригодных?
3. Способен ли он самостоятельно обработать данный ему непригодный предмет (ветвь, свернутую проволоку и т.д.) и сделать его годным для доставания приманки?
4. Может ли он сделать пригодное к употреблению орудие путем его составления (из двух коротких тростинок составить длинную)?

Для решения первого вопроса обезьяне предлагалась прямая палка, соответствующая по длине трубе с приманкой. (Приманку закладывали в трубу в присутствии шимпанзе и проталкивали внутрь палкой.) Но шимпанзе, взяв трубу в руки, не применил в подражание экспериментатору палку для выталкивания приманки, а прежде всего всунул в отверстие трубы указательный палец одной руки, потом указательные пальцы обеих рук. И только безуспешность действий руками побудила его к применению палки, которую, впрочем, он сразу употребил успешно, вытолкнув приманку, хотя ранее не имел подобного опыта.

В последующем изменение вида предлагаемого орудия — замена палки совершенно другими предметами, не похожими по форме и иными по материалу (ложкой, металлическим пестиком, стеблем растения с цветком на его верхушке, узенькой железной решеточкой и т.д.), — не затруднило шимпанзе в непосредственном и успешном применении этих предметов как орудия.

В случае предоставления обезьяне в качестве орудия нескольких предметов (пригодных и непригодных для доставания приманки, различных по форме, длине, ширине, толщине, плотности) шимпанзе прекрасно дифференцировал разные признаки и выбирал соответственное, пригодное для доставания орудие.

При наличии в предложенных предметах различных свойств, например, когда один предмет был пригоден по длине, но непригоден по форме (изогнутая пал-

ка), а другой, наоборот, пригоден по форме (прямая палка), но непригоден по длине (короток), решающим для выбора была длина, а не форма предмета.

В случаях предъявления обезьяне толстого, но мягкого шнура и твердой тонкой проволоки шимпанзе иногда ошибался, то есть выбирал сначала шнур, но, взяв шнур в руку, он тут же бросал его и заменял твердой проволокой.

Из пяти предложенных ему одинаковых по виду, форме и величине, но разных по твердости предметов (отрезков мягкого шнура, эластичной проволоки, палочки, стебля гибкого растения) шимпанзе избирал наиболее пригодный для доставания предмет — палочку — и успешно вынимал ею приманку.

В третьей серии опытов, когда обезьяне предлагались в качестве орудия предметы, требующие усмотрения и вычленения части, пригодной для употребления в качестве орудия (например, прута из куска плетеной корзины, отрезка проволоки из проволочного треугольника или других, сложно оформленных проволочных фигур), шимпанзе быстро замечал подходящий элемент, выделял его, вырывал из комплекса и успешно применял для доставания приманки. Более того, при получении широкой планки или доски он мог отчленять от нее узкие лучины и действовал ими как орудием выталкивания приманки.

В четвертой серии опытов шимпанзе должен был обработать непригодный для непосредственного употребления предмет так, чтобы им можно было достать из трубы приманку. В качестве возможных орудий обезьяне давали ветку с листьями, виток проволоки, проволоку, изогнутую в виде букв Г, П, С, О. Получив такие предметы, шимпанзе превращал их в орудие, пригодное для доставания приманки: обрывал боковые побеги ветки, мешающие ее проталкиванию в отверстие трубы, оставляя лишь прямой ствол, которым успешно доставал приманку; разгибал проволоку и выпрямленным концом выталкивал приманку из трубы.

Но интересно, что, в совершенстве владея обычно деконструктивными приемами и активно применяя их при обработке непригодного предмета, шимпанзе, получив в качестве орудия палку с прикрепленными к ней мягкими поперечинами из провода или раздвижные планки, скрепленные лишь в центре, вместо того, чтобы прижать провод к оси палки или сдвинуть расходящиеся концы планок и получить двойную узкую планку, поступал по привычке. Обезьяна и на этот раз применяла лишь деконструктивные приемы, с большим трудом вырывала боковые поперечные провода, ломала выступающие концы планок и, получив гладкое прямое орудие, доставала им приманку.

В пятой серии (111 опытов) обезьяне предлагали короткие бамбуковые палки для составления и простые короткие палочки для их связывания. Оказалось, что шимпанзе только эпизодически, в единичных случаях составлял палки, но никогда не пытался связать их, хотя в игре он обнаруживал умение составлять и связывать объекты, присоединяемые к своему телу (руке, ноге). Более того, нередко он разнимал составленное из 2 и 3 палок орудие и засовывал в трубу разрозненные палки, не достигая, конечно, цели — выталкивания приманки.

Чем же объяснить такое, с одной стороны, весьма успешное решение обезьяной предложенных нами задач в условиях сложной дифференцировки находящихся в комплексе элементов, пригодных для употребления в качестве орудия, их трудной обработки, а с другой — неумение составлять и связывать элементы при необходимости их соединения для получения удлиненного орудия?

Мы объясняем это тремя причинами: биологической, физиологической и психологической.

Биологическая причина состоит в том, что шимпанзе в естественных условиях жизни ежедневно осуществляет деконструктивную деятельность типа ло-

мания, расчленения веток и сучков дерева при постройке им ночных гнезд. При этом он самостоятельно должен усмотреть нужный развилок дерева, достаточно большой и крепкий для сооружения на нем гнезда, и, безусловно, должен также дифференцировать толщину подлежащих сламыванию веток. Однако, нагромождая сломанные части верхушек деревьев и переплетая их более тонкие периферийные концы, обезьяна никогда не пользуется ни приемом вставления, ни приемом связывания концов веток. Не делает она этого и в неволе.

Физиологическая причина неспособности шимпанзе к соединению и составлению палок заключается в том, что, образовав условный рефлекс на использование единичного твердого предмета для выталкивания приманки из трубы и удаляя все посторонние выступающие на этом предмете части, он воспринимал и данное ему составное орудие как объект с отрицательным сигнальным признаком в виде составленности, свидетельствующей о непригодности орудия к употреблению. Поэтому-то он настойчиво противился соединению, а иногда даже и употреблению уже составленного орудия.

Психологическая причина состоит в том, на наш взгляд, что в результате многочисленного оперирования прямой и гладкой палкой шимпанзе сохранил генерализованный зрительный образ пригодного орудия, обладающего определенными признаками — длиной (соответствующей длине трубы с приманкой), толщиной (соответствующей диаметру отверстия трубы) и формой.

Наличие этого генерализованного зрительного образа, то есть представление о пригодном к употреблению орудии как единичном целом прямом предмете, тормозило выполнение акта составления палок, так как признак составленности выступал для шимпанзе в том *качестве,* в каком он входил в прошлых его удачных опытах, где всякого рода излишние элементы на целом предмете-орудии удалялись им до тех пор, пока он не получал гладкого целого орудия.

Соединяя в игре короткие палки и получая удлиненное орудие или расчленяя уже составленное орудие, шимпанзе не уловил значения составления как акта, способствующего удлинению. Поэтому он и не смог постичь причинно-следственные соотношения в процессе конкретного составления палок.

В этом и состоит *качественное,* принципиальное отличие интеллекта шимпанзе от интеллекта человека.

Но было бы неправильным вообще отрицать наличие интеллекта у шимпанзе. Интеллект этой обезьяны проявляется, например, в том случае, когда она самостоятельно устанавливает нужную связь между орудием и трубой, содержащей приманку, употребляя любой твердый, гладкий, длинный, узкий предмет. Ее интеллект сказывается и при выборе соответствующего предмета (орудия) из группы непригодных (по длине, толщине, плотности, форме). Лишь наличие интеллекта помогает шимпанзе изменять непригодный предмет и делать его пригодным путем обработки руками и зубами; вычленять недостающий ему для оперирования предмет из сложного составного комплекса и даже целого предмета (лучины из доски).

Однако качественно, повторяем, принципиально интеллект шимпанзе, конечно, иной, чем интеллект человека.

Сравнение высших и низших обезьян показывает, что интеллект первых выше интеллекта вторых. Это доказывается, например, тем, что низшие обезьяны лишь в виде исключения самостоятельно употребляют орудие для доставания удаленной приманки (опыты А.И. Кац, Г.З. Рогинского). Не справились они и с задачей

в экспериментах с трубой, содержащей приманку (в опытах Н.Ф. Левыкиной). Только у Клювера *(Kluver,* 1961) обезьяна капуцин сумела достать приманку из трубы палкой. В то же время высшие обезьяны (в опытах Н.Ф. Левыкиной), даже молодые (6—8 лет), сумели использовать для выталкивания приманки не только прямую и чистую палку, но и сучковатую или даже ветки, умело обрывая на них боковые, мешающие проталкиванию в трубу побеги. Все эти, как и другие, весьма значительные факты лишний раз указывают на различие (но лишь по степени, а не по существу) интеллекта высших и низших обезьян.

в) Реакция обезьян на относительные признаки. Абстракция и обобщение

Реакция обезьян на относительные признаки детально исследована рядом украинских ученых из школы В.П. Протопопова, доказавших наличие у обезьян процессов обобщения и абстракции.

На основании экспериментов с низшими обезьянами В.П. Протопопов приходит к выводу, что при решении поставленных задач эти обезьяны (как и другие подопытные животные, например, собаки) различают элементы ситуации не только по абсолютным, но и по *относительным* признакам, выступающим в предметах при их сопоставлении друг с другом *(Протопопов,* 1950).

Улавливание и обобщение отношений подопытными животными свидетельствует об их способности к абстрагированию, и этот процесс является биологической предпосылкой к возникновению в процессе становления человека специфически человеческого мышления, представляющего собой, согласно И.П. Павлову, «отвлечение от действительности».

В опытах П.В. Бирюковича *(Протопопов,* 1950) обезьяны (павианы и макаки резусы) оказались способными правильно реагировать на признак интенсивности светлоты окраски предметов (темнее — светлее).

В опытах А.Е. Хильченко *(Протопопов,* 1950), работавшего с павианами-гамадрилами, обезьяны различали отношение величины квадратов, прикрепленных к ящикам, причем меньший квадрат был 101 *см*^{2}, больший—225 *см*^{2}. Расстояние между ящиками было 5 *см.* Приманка всегда находилась в меньшем ящике. Положение того и другого ящика менялось во избежание выбора обезьяны лишь по топографическому признаку — местонахождению ящика.

После того как у обезьян выработался навык притягивать ящик с меньшим квадратом, квадраты заменяли кругами, потом—треугольниками (площадью 25—40 *см*^{2}). Независимо от изменения формы животные продолжали выбирать ящик с меньшей фигурой.

Далее им были предложены два разных по размерам ящика кубической формы, затем — разных размеров призмы и пирамиды. Несмотря на изменение формы сопоставляемых фигур, положительная реакция обезьян на выбор меньшей по размерам фигуры независимо от ее формы оставалась постоянной. Это указывало на то, что низшие обезьяны были способны производить обобщение на основе относительных признаков, то есть что они обладают способностью к элементарной абстракции. Но, как подчеркивает В.П. Протопопов, у обезьян «относительный признак не отвлекается полностью, как это имеет место благодаря слову у человека, а только *выделяется* в наглядно представленных конкретных объектах». Это — абстракция in concrete, когда «замечаемый признак не отделяется, а оттеняется в предмете». «Истинная же абстракция выражается в полном отвлечении признака от реального объекта и мыслится вне этого объекта, что возможно лишь тогда, когда этот признак будет обозначен словом. И эта истин-

ная полная абстракция (vera) возможна, конечно, лишь у человека в его речевом периоде» *(Протопопов,* 1950, с. 163).

Наличие процесса элементарной абстракции А.Я. Маркова установила у низших обезьян в опытах, проведенных по методу предпочитания в условиях свободного выбора обезьяной предметов, обладающих разными признаками, при парном их сопоставлении *(Маркова,* 1962). При этом выбор любого предмета каждый раз поощрялся экспериментатором. Как уже было упомянуто, результаты исследований над макаками резусами (два самца и одна самка), проведенных в условиях сопоставления объемных фигур (шара, куба и пирамиды), показали, что одни особи обнаружили предпочитание шара, другие — куба, а некоторые чаще всего выбирали пирамиду.

При замене объемных фигур плоскими, плоских — наклеенными или нарисованными, включенными в фон; далее, при замене этих последних черными контурами тех же изображений и, наконец, пунктирными контурами обезьяны сохранили прежнее направление выбора.

Те особи, которые при сопоставлении шара с кубом и пирамидой предпочитали выбор *шара,* при сопоставлении круга с квадратом и треугольником предпочли *круг.* Обезьяны, которые в первоначальном выборе предпочитали *куб* перед шаром и пирамидой, при сопоставлении плоских фигур — квадрата, круга и треугольника — предпочли выбор *квадрата.*

При замене плоских фигур объектами, вырезанными из бумаги и наклеенными на картон, или нарисованными на картоне фигурами обезьяны сохраняли тот же принцип выбора. И, что интересно, они пытались охватить пальцами не самую карточку с наклеенной или нарисованной предпочитаемой фигурой, а центральную часть изображения фигуры, что, конечно, им не удавалось сделать.

Прежний принцип выбора предпочитаемых форм сохранился и в случае сопоставления черных и контурных, а также пунктирных контурных форм.

Но интересно отметить, что процент предпочитаемого выбора обычно изменялся при каждой замене характера сопоставляемых фигур.

Таким образом, совершенно очевидно, что, чем меньше походили сопоставляемые фигуры на конкретный предмет, тем хуже осуществлялся предпочитаемый выбор. Это свидетельствовало и о том, что ослабление восприятия конкретных объектов, то есть переход к абстрагированию существенных признаков предметов, затруднял выделение предпочитаемых признаков.

Эти опыты А.Я. Марковой доказывают также, что низшие обезьяны в состоянии замечать и дифференцировать округлость, четырехугольность и треугольность предметов при выборе предпочитаемых признаков.

В результате исследований и психологического анализа советскими учеными поведения обезьян можно сделать вывод о наличии у обезьян дифференциации свойств предметов (цвета, формы, величины), способности к предпочитанию признаков предметов; о наличии представлений, элементарного мышления, обобщения и абстракции. Но интеллект обезьян качественно, принципиально отличен от интеллекта человека, а их абстракция in concreto является лишь элементарной, а не полной абстракцией (vera), свойственной только человеку.

3. ПОДРАЖАНИЕ ОБЕЗЬЯН

В целях выявления прогрессивных черт в поведении обезьян весьма интересным, но дискуссионным и разноречиво решенным является вопрос о подражании обезьян.

Г.Д. Аронович и Б.И. Хотин, признавая большое значение подражания животных в стаде, в семье, когда менее активные или более молодые животные путем подражания приобретают нужный жизненный навык, опыт от вожака или старших сочленов группы, поставили эксперимент с обезьянами таким образом, чтобы можно было проанализировать наличие подражания, пользуясь методом «экспериментального конфликта» *(Аронович, Хотин,* 1929). Этот метод состоял в том, что на один и тот же раздражитель у различных обезьян в условиях их изоляции вырабатывали противоположные реакции. Так, на один и тот же сигнал, например, красный цвет, одна обезьяна приучалась бежать к пище, в то время как у другой вырабатывалось торможение — навык оставаться на месте; были также обезьяны, оставленные в качестве контрольных, нетренированных. При соединении обезьян в одном помещении можно было обнаружить (в результате наблюдения за поведением обеих групп) наличие или отсутствие подражания одних особей другим. Для одних групп обезьян в разных сериях опытов положительным условным раздражителем был красный, отрицательным — синий цвет; для других — наоборот. Когда эти условные рефлексы были выработаны, животных, содержавшихся ранее в изоляции, соединили вместе, включая и контрольных, нетренированных особей.

В конечном результате оказалось, что вопреки общераспространенному мнению о сильно выраженном подражании у обезьян в условиях эксперимента подражание было весьма незначительно — всего 25%.

Позднее явление подражания изучали М.П. Штодин, Л.Г. Воронин и Л.А. Фирсов.

М.П. Штодин пришел к заключению, что обезьяны-зрители явно подражали обезьянам, действия которых они видели (см. *Воронин,* 1957).

У Л.Г. Воронина, работавшего со стадом молодых павианов-гамадрилов (11 особей), в качестве положительного и отрицательного тормозящего сигнала были звонки разного тембра (см. *Воронин,* 1957).

У 6 обезьян подача звонка никогда не подкреплялась, и стремление бежать к пище при звуке звонка у животного возникало лишь при виде бегущих к кормушке особей или при виде поедания пищи вожаком.

В опытах на подражание были использованы и макаки резусы. Подражательные реакции нажимания на рычаг появлялись у них при стуке метронома. Это действие нетренированные животные переняли из подражания. На условный сигнал — стук метронома — они бежали к рычагу, хватали его, а потом завладевали кормом. Точно так же было обнаружено, что нетренированные обезьяны легко перенимали действия, которые производили в их присутствии обезьяны, воспроизводившие те или другие выработанные навыки.

Г.И. Ширкова отмечает, что у детенышей обезьян весьма ярко выражено подражание действиям матери, производившей различного вида движения в экспериментальной ситуации. Этот автор наблюдала, как угасшая ориентировочно-исследовательская реакция обезьян проявлялась под влиянием такой же реакции другой обезьяны (см. *Воронин,* 1957).

Л.Б. Козаровицкий, исследовавший взрослого шимпанзе, сообщает, что эта обезьяна из подражания перенимает не только положительные и отрицательные условные рефлексы, но и их переделки; шимпанзе;,без предварительной тренировки правильно реагирует на изменение сигнального значения раздражителя *(Козаровицкий,* 1956).

Чрезвычайно интересна работа Л.А. Фирсова, изучавшего следовое подражание у шимпанзе. Испытуемыми животными были три самки шимпанзе (6 с половиной, 7 и 10 лет), содержавшиеся в институте И.П. Павлова в лаборатории приматов *(Фирсов,* 1959).

Методика его опытов сводилась к изучению следовых условных рефлексов на пищевые раздражители. Исследование проводилось таким образом, чтобы между серией опытов, демонстрирующих выполнение определенных действий, и актуализацией их обезьяной-имитатором был известный промежуток времени (от нескольких минут до 14 суток). Следовые условные рефлексы на пищу образуются быстро даже при отсрочке в 30 *мин.*

Л.А. Фирсов доказал, что следовое подражание у шимпанзе формируется более успешно при одновременном предъявлении им положительных и дифференцировочных деталей ситуации. Оно зависело как от индивидуальных, так и от возрастных особенностей.

Нельзя не упомянуть и о самостоятельно возникающей подражательной деятельности высших обезьян, связанной с употреблением предметов человеческого обихода, например, карандашей для черчения на бумаге. Нами наблюдались два шимпанзе (4 и 10 лет — Иони и Петер), оба из которых при виде пишущего экспериментатора, регистрирующего их поведение, нередко и сами пытались получить карандаш и старались водить им по бумаге, предаваясь этому занятию длительное время. Иони даже плакал, когда у него отнимали карандаш, и выхватывал его из рук экспериментатора, а при отсутствии карандаша иногда пускал слюни и размазывал их указательным пальцем.

Сравнение характера «рисунков» обоих шимпанзе, вернее, нанесенных на бумагу штрихов, наглядно показывало, что взрослый шимпанзе воспроизводил более сложные штрихи, чем молодой. Этот последний (Иони) обычно проводил лишь горизонтальные или слегка перекрещивающиеся линии, старался испещрять ими сплошь весь имеющийся лист бумаги, в то время как Петер наносил то в центре листа, то направленные к углам листа концентрированные скопления коротких штрихов, состоящих из отрезков, скученных в одном месте линий *(Ладыгина-Котс,* 1935; *Morris,* 1962).

Но следует подчеркнуть, что даже взрослый шимпанзе никогда не передавал в своих «рисунках» хотя бы подобие видимых предметов, что легко делал ребенок уже в 2,5 года.

В рисунках детей этого возраста обычно изображаются «головоноги», то есть подобия человечков, у которых из головы тянутся вниз и в стороны «руки» и «ноги» в виде прямых линий.

Способность шимпанзе к нанесению штрихов наблюдал В.Р. Букин. Но он не обнаружил у них воспроизведения образов *(Букин,* 1961).

Способность низших обезьян к чирканью карандашом по бумаге была зафиксирована и описана В.С. Мухиной, наблюдавшей, в частности, за капуцином. Однако карандашные штрихи капуцина явно уступали по их сложности и четкости таковым у шимпанзе *(Morris,* 1962).

Особый случай подражательных действий обезьян представляет их способность к подражательному конструированию, то есть к составлению фигур из отдельных элементов.

В зарубежной литературе в опытах Кэти Хейс с шимпанзе Вики приводится факт, свидетельствующий именно о таком подражании *(Heyes,* 1952).

Наблюдая действия воспитательницы с цветными объемными фигурами, Вики могла брать из группы положенных перед ней фигур подобные тем, которые брала воспитательница, и составлять пирамиды. Но, проводя эти интересные опыты, Кэти Хейс не дает их анализа и не показывает, в какой степени обезьяна получала помощь от экспериментатора и насколько она действовала самостоятельно.

Мы при исследовании аналогичного подражательного конструирования у шимпанзе Иони проводили эксперимент по иному методу. Во-первых, мы составляли пирамиду в присутствии шимпанзе, но не давали ему возможности брать элементы составной фигуры сразу же после их выбора экспериментатором, а заставляли ждать, пока не будет составлена вся фигура. Во-вторых, в некоторых опытах мы давали готовую фигуру-образец, побуждая шимпанзе сделать такую же самостоятельно. Отличались по цвету и предложенные для составления элементы.

У К. Хейс составляемые элементы были разноцветные, у нас — одноцветные (цвета не крашеного, а лишь лакированного дерева), что, несомненно, затрудняло выбор.

С Иони было проведено 119 опытов на подражательное составление фигур по образцу, состоящему из 2—5 элементных частей.

Анализ этих опытов показал, что шимпанзе мог правильно составлять лишь 2-элементные фигуры, причем процент абсолютно правильных решений (без проб) подобных задач равнялся 34. Менее удачно он составлял 3-элементные фигуры (8,3% абсолютно правильных решений), еще хуже — 4- и 5-элементные фигуры (5,2% абсолютно правильных решений).

Если составление 2-элементных фигур обезьяна производила самостоятельно и нередко сразу же правильно, то при 3—4-элементных фигурах она часто ошибалась и только отвергание экспериментатором ее постройки и лишение ее поощрения (в виде игры) побуждало ее к исправлению ошибок и получению фигуры, подобной предложенному образцу.

Эти же опыты, проведенные в плане сравнения подражательной конструктивной способности шимпанзе и трех детей (4-летнего возраста), обнаружили принципиальное, качественное превосходство последних в осуществлении подражательного конструирования фигур по образцу.

Дети, как правило, превосходно конструировали не только 2-, 3-, 4-, но и 5-элементные фигуры; они сразу и безошибочно выбирали нужные элементы из группы предложенных, совершенно самостоятельно составляли из них фигуру, подобную образцу. Более сложные фигуры у них получались даже лучше, потому что дети при этом были более внимательны, чем при составлении простых фигур, осуществляемом небрежно. Кроме того, так как сложные фигуры-образцы давались обычно после действия над простыми, то дети, конечно, приобретали большой опыт в их конструировании.

Но интересно, что характер ошибок, например, при составлении 3-элементных фигур у детей совпадал с тем, что наблюдалось у шимпанзе Иони.

Так, и шимпанзе и дети пропускали включение среднего элемента (при конструировании 3-элементных фигур), составляя лишь основание и верхушку фигуры. А при воспроизведении 4-элементных фигур они пропускали два средних элемента. Но у шимпанзе подобные ошибки встречались часто, а у детей — лишь в виде исключения.

Психологический анализ этих опытов обнаружил, что аналитико-синтетическая деятельность шимпанзе качественно, принципиально отлична от таковой у ребенка того же возраста.

Это положение подтверждалось не только тем, что дети, как правило, имели более точное восприятие при выборе нужного составного элемента из группы различных избираемых и сохранили более прочное представление о фигуре-образце, но и тем, что они производили более точную аналитико-синтетическую деятельность — мысленное расчленение фигуры-образца и ее конкретное воспроизведение. В подав-

ляющем большинстве случаев дети выполняли задания правильно и самостоятельно, при полном отсутствии руководящей помощи со стороны экспериментатора, выражавшейся в отношении шимпанзе в отвергании неверно составленных фигур и вторичном составлении фигуры-образца.

Дети не только лучше владели техникой составления, лучше знали статику фигур (учитывали положение устойчивости и неустойчивости), но и вносили инициативу при конструировании. Нередко после осуществления правильного воспроизведения фигуры-образца они сами осложняли эту фигуру дополнительными элементами. Они пытались воспроизвести подобие вещей из обихода человека и называли сделанные ими фигуры «столиком», «скамейкой», «самолетом», «поездом». Порой дети стремились привести сконструированные ими вещи в состояние движения и, сделав, например, подобие самолета, поднимали фигуру в воздух — имитируя полет действительного самолета, или двигали ее по столу — воспроизводя движение поезда.

Уже такое беглое сравнение характера подражательного конструирования по образцу у шимпанзе и у детей вскрывает безусловное качественное различие этих процессов у обезьян и у человека. Об этом свидетельствует способность и стремление детей к уподоблению сделанных ими конструкций вещам из человеческого обихода, к конструированию по заранее задуманному плану, точнее, в соответствии с мысленным образом конструируемой вещи.

В заключение подведем итог результатов исследований поведения и психологии обезьян советскими учеными, которые конкретизировали особенности психики этих ближайших к человеку животных.

* * *

Обезьяны имеют точные восприятия различных признаков предметов; они обладают способностью предпочитания некоторых признаков (цвета, формы, величины); у них сохраняются следы восприятий, запечатлеваются зрительные образы — представления предметов; у них установлено наличие генерализованных представлений. У обезьян можно выработать сложные зрительно-двигательные навыки; они имеют элементарное, конкретное, образное мышление (интеллект) и способы к элементарной абстракции (in concreto) и обобщению. И эти черты приближают их психику к человеческой. Однако их интеллект качественно, принципиально отличен от понятийного мышления человека, имеющего язык, оперирующего словами, как сигналами сигналов, системой кодов, в то время как звуки обезьян хотя и чрезвычайно многообразны, но выражают лишь их эмоциональные состояния и не имеют направленного характера. Обезьяны, как и все другие животные, обладают лишь первой сигнальной системой действительности.

Как показывают экспериментальные исследования, обезьяны способны к осуществлению таких сложных форм деятельности, как конструктивная и даже орудийная, но при осуществлении конструирования, умея из подражания составить из отдельных частей фигуру, подобную предложенному образцу, они никогда не пытались сконструировать вещь по мысленному образу ее в противоположность детям, которые легко это делали. Пользуясь из подражания человеку карандашом и нанося на бумагу разнообразные линии, обезьяны никогда не пытались воспроизвести хотя бы простейший рисунок, передающий какой-либо образ из окружающего их мира.

Орудийная деятельность обезьян имеет свои особенности: вспомогательный предмет они употребляют в качестве орудия, но не закрепляют за ним определен-

ного значения и по миновании надобности уничтожают его. Высшие обезьяны могли видоизменять непригодный для употребления предмет путем некоторой обработки; они даже могли составить орудие из нескольких частей, но это соединение осуществлялось не намеренно, а случайно в игровой деятельности, удачные результаты которой использовались ими успешно. Устанавливаемые ими связи носили пространственно-временной, а не причинно-следственный характер, что обнаруживалось при видоизменении ситуации опытов, когда они сразу теряли верный путь решения.

Таким образом, совершенно очевидно, что за последние 20—25 лет советские ученые в своих исследованиях психологии обезьян затрагивали самые разнообразные темы.

Они изучали и инстинктивные формы поведения обезьян, и навык, и особенно интеллект, давая новые факты для суждения о психике этих животных и ее особенностях.

Много работ было посвящено анализу физиологических механизмов поведения обезьян.

Большая часть исследований психологии обезьян проведена советскими учеными в плане сравнительной психологии, что позволяет делать выводы, имеющие прямое отношение к проблеме антропогенеза, указывая на черты сходства и черты различия человека и обезьяны. Эти работы конкретизируют биологические предпосылки к возникновению в процессе становления человека специфически человеческих черт — мышления понятиями в связи со словом.

С.Л. Новоселова

ОБРАЗОВАНИЕ НАВЫКА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПАЛКИ У ШИМПАНЗЕ[1]

Навык как явление, включающее систему поведенческих реакций животного, издавна привлекал внимание исследователей своими методическими возможностями для выяснения закономерностей высшей нервной деятельности, элементарного мышления животных и их сенсорных процессов.

Анализируя навык у антропоидов, исследователи определяли сенсорные дифференцировки, различные качества и количества предметов. Таковы работы советских ученых, например Э.Г. Вацуро, Н.Ю. Войтониса, П.К. Денисова, Н.Н. Ладыгиной-Котс, И.П. Павлова, Г.З. Рогинского, В.П. Протопопова, А.Е. Хильченко, М.П. Штодина. В исследованиях над низшими и высшими обезьянами они, в частности, выясняли, особенности предметного мышления обезьян, анализируя образование сложных навыков при условии преодоления животными различных препятствий на пути доставания приманки.

Факты использования шимпанзе и низшими обезьянами палок и прочих предметов для достижения приманки приводили ученых к проблеме употребления и даже «изготовления» орудий антропоидами.

Однако иногда навык употребления палки рассматривается либо как инстинктивная видовая особенность антропоидов, либо, в случае внезапного правильного употребления обезьяной палки, как проявление особого «вникания» в ситуацию. Некоторые исследователи считают навык употребления палки реакцией условнорефлекторной, формирующейся у обезьяны в качестве приспособительной формы поведения.

Исследования над двумя молодыми самцами шимпанзе, проведенные А.Е. Хильченко (1955), экспериментально показали, что навык пользования палкой для доставания приманки, расположенной на недостижимом для рук расстоянии, не является врожденной реакцией шимпанзе, а формируется в зависимости от условий жизни.

Шимпанзе обладают довольно высоко развитым уровнем высшей нервной деятельности, о чем свидетельствуют, например, их ярко выраженная способность манипулирования предметами и многочисленные наблюдавшиеся различными авторами (Э.Г. Вацуро, В. Келер, Н.Н. Ладыгина-Котс, Г.З. Рогинский, Л.А. Фирсов, А.Е. Хильченко) факты использования этими обезьянами палок и других предметов в качестве «орудий» для доставания приманки.

Такие высшие формы поведения антропоморфных обезьян, как использование палок, преодоление различного рода препятствий для доставания приманки и другие виды сложного поведения формируются у них в течение жизни. Они складываются из отдельных двигательных рефлексов, образующих сложные реакции. Направленность таких реакций иногда истолковывается как умственная преднамеренная деятельность. Но на самом деле здесь налицо лишь сложные сенсомоторные навыки, являющиеся биологическими предпосылками трудовых действий у человека.

[1] *Новоселова СЛ.* Образование навыка использования палки у шимпанзе // Вопросы антропологии. 1960. Вып. 2. С. 31—37.

Как и всякая сложная двигательная реакция, навык употребления обезьяной палки для доставания приманки формируется постепенно. Он не является реакцией инстинктивной в том смысле, в каком мы говорим об инстинктивном употреблении пчелой воска для выделывания ячеек на вощине. У пчелы строительство ячеек состоит из серии безусловнорефлекторных инстинктивных действий, вне выполнения которых существование данного вида насекомых немыслимо. У антропоида употребление палки в качестве «орудия» для доставания приманки является условнорефлекторным актом, вызванным определенными условиями обстановки при добывании пищи, и носит характер индивидуальной, а не видовой приспособляемости животных.

Хотя навыки у обезьян изучаются не менее пятидесяти лет, однако исследователи сложных форм поведения обезьян, констатируя образование тех или иных навыков, обычно не анализируют детально процесс их установления, недостаточно пытаются проследить его формирование в связи с условиями данной ситуации и биологическими возможностями животного. Исследование образования навыка употребления вспомогательного предмета антропоидом имеет принципиальное значение для понимания важнейшей проблемы возникновения орудий труда у человека. В настоящей работе нами приводятся данные, полученные в опытах со взрослым самцом шимпанзе Султаном по формированию двигательного навыка использования палки при доставании приманки.

Опыты проводились в период с мая по июль 1957 г. В них использовались выструганные сосновые палки длиной 40 *см* (диаметр — 1 *см).* Приманка на экспериментальном столике располагалась на определенном расстоянии от отверстия в решетке клетки, через которое обезьяна могла свободно просовывать руки. В опытах по формированию навыка приманка всегда располагалась таким образом, что достать ее можно было лишь с помощью палки. Расстояние от отверстия в решетке до приманки было от 95 до 110 *см.* Нами было проведено 300 опытов, происходивших в дневное время. До того Султан никогда в нашей лаборатории самостоятельно палками не пользовался. Палки, попадавшие в его клетку, Султан обычно расщеплял и изгрызал, не пытаясь что-либо доставать ими. Перед обезьяной на экспериментальном столе приманка (долька апельсина) помещалась за пределами возможности доставания рукой; рядом, вплотную соприкасаясь концом с решеткой, лежала палка. В подобной ситуации Султан в течение 20 опытов тщетно пытался дотянуться до приманки рукой, либо совсем не обращая внимания на палку, либо изгрызая ее в промежутках между попытками. После того как экспериментатор дважды демонстративно придвинул приманку палкой движением от себя к обезьяне, Султан сделал первую попытку достать приманку палкой, однако ограничился тем, что высунул палку в сторону плода.

Только после трех последующих показов Султан впервые придвинул концом палки дольку апельсина на несколько сантиметров к себе и взял рукой. С этого момента нами было предпринято тщательное протоколирование каждого опыта. При анализе полученных данных обнаружились факты, характеризующие постепенное формирование навыка использования палки.

Вначале движения руки Султана были крайне неловкими, состоящими из отдельных мало целесообразных и чрезвычайно напряженных рывков. В ходе повторных придвиганий плода постепенно происходило торможение излишне напряженных и неправильных движений руки с палкой, которые становились более продолжительными и плавными. Проанализируем несколько протоколов опытов, чтобы представить себе эту картину изменения характера движений.

Протокол опыта № 2 (от 18 мая 1957 г.).

Долька мандарина лежит на расстоянии 95 *см* от отверстия в решетке клетки. Султан входит в экспериментальную клетку, смотрит в сторону подкорма. Первое движение — протягивание руки в сторону плода, но оно затормозилось, когда рука высунулась до половины предплечья. Султан изменяет первоначальное направление руки и берет палку, лежащую на краю экспериментального стола, осторожно подводит к дольке и подталкивает ее концом палки к борту стола справа налево. На несколько мгновений он отвлекается на шум в коридоре: движение руки с палкой прекращено, голова повернута в сторону коридора. В следующую секунду Султан продолжает подтягивать дольку осторожными движениями, ведя ее концом палки по борту стола. Иногда он, подталкивая палкой плод, промахивается, делает движение палкой по воздуху выше дольки на 1—2 см. Начинает толкать не концом, а ребром палки. Затем он сразу продвигает дольку ближе к себе, делает попытку достать дольку рукой, но, не дотянувшись, снова ребром палки придвигает дольку ближе к себе, берет ее и съедает.

На рисунке изображена траектория движения конца палки в опыте № 3 (от 18 мая 1957 г.). Мы видим, как и в приведенном выше протоколе, насколько сложной для шимпанзе является вначале операция приближения приманки палкой (рис. 1, *а, б).*

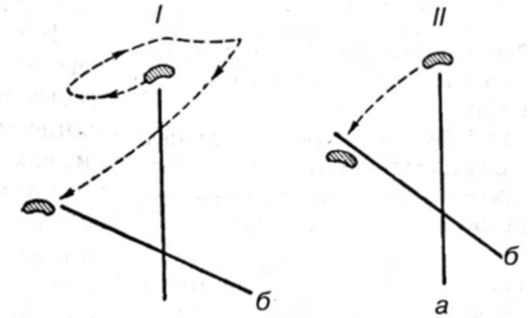


Рис. 1. **Траектория движения палки в начале (I) и в конце (II) формирования навыка: *а* — исходное положение палки; *б* — конечное положение**

Прерывистость движения руки Султана, неуверенность направления им конца палки и, наконец, взмахи палкой над долькой — все это свидетельствует о недостаточной координированности работы отдельных групп мышц. В руке шимпанзе при этом осуществляется сложный комплекс мышечных усилий в кисти, предплечье и плече: при тоническом сокращении мышц еще не налажена координация между синергистами и антагонистами, между частями верхней конечности. Султан не может еще оперировать палкой, при активности одной кисти он оперирует рукой в целом; все мышцы, вся колоссальная сила верхней конечности употребляются на такое, не требующее, казалось бы, никакого напряжения действие, как придвигание к себе легкой дольки апельсина. При этом наблюдается и недостаточная координация работы глаза и руки. Иногда Султан, вместо того, чтобы приближать к себе дольку, отодвигает ее от себя, промахивается. Вместе с тем уже в этом опыте, втором по счету, наблюдается переход Султана от оперирования концом палки к придвиганию подкорма ее ребром, что в последующих опытах окончательно закрепляется.

В опыте № 8 (18 мая 1957 г.) Султан оперирует палкой, держа ее в правой руке, как и во всех других опытах. Первые его движения неуверенные, сначала он придвигает приманку ребром палки, два раза ее концом, затем опять ребром: в результате шести движений вытянутой руки с палкой Султан придвигает к себе дольку. В последующем 13-м предъявлении дольки Султан, взяв вновь палку, коснулся концом дольки апельсина и четким движением придвинул ребром палки ее на 20 *см,* затем еще на 30 *см,* после чего взял рукой. В этом опыте у обезьяны впервые достаточно четко



Рис. 2. График формирования навыка употребления палки у шимпанзе:
По вертикали — средние данные числа движений рук с палкой; по горизонтали — порядковые номера групп ответов по пяти

проявляются более слитные и продолжительные движения руки, держащей палку.

Обезьяна постепенно переходит от многих прерывистых движений к двум—трем движениям. Наконец, в девятнадцатом опыте (20 мая 1957 г.) Султан в первый раз придвигает приманку сразу на 50 см единым слитным движением правой руки. При повторении предъявлении приманки все чаще осуществляются направленные движения, а прерывистые становятся реже. В результате Султан начинает систематически придвигать дольку сразу, одним движением руки. На основании полученных данных нами был построен график выработки у шимпанзе навыка использования палки для доставания приманки (рис. 2).

Движения руки с палкой в ходе одного и того же опыта не являются равнозначными, а имеют свои особенности. Обращает на себя внимание тот факт, что притягивание палкой дольки, как определенное действие, распадается на несколько движений, не равных по своей протяженности. Первые движения у шимпанзе (в опытах № 12, 16, 17 и других) имеют размах в 10—20 *см,* а последние в 20—30 *см.* Первое движение, особенно в начале, бывает обычно более замедленным, протекает с большим напряжением, чем последнее, завершающее движение, сравнительно быстрое и плавное.

В наших опытах также наблюдалось затруднение движения вначале, когда приманка приближалась одним движением. Это показывает запись опыта № 28 (20 мая 1957 г.): «Одним движением, с небольшим мышечным затруднением вначале, Султан продвинул дольку на 40 *см* ребром палки по дуге и взял приманку рукой». Такая затрудненность начала действия, выраженная в медленном, напряженном, напоминающем рывок движение руки с палкой, гипотетически может быть объяснена тем, что установка костно-мышечного аппарата руки обезьяны происходит не заранее, а лишь в процессе самого продвигания приманки концом палки. Следует отметить, что если вначале вся рука принимала участие в напряженном придвигании дольки палкой, судорожно сжимаемой кистью, то, по мере отработки навыка, мышечно-двигательное напряжение уменьшалось в плече и в предплечье, а кисть становилась более гибкой.

Если в начале наших опытов палка служила обезьяне лишь удлинителем ее руки и, как бы сливаясь в одно целое с держащей ее кистью, не играла самостоятельной роли, то в ходе дальнейших опытов обезьяна стала придвигать плод, используя для этого палку как вспомогательный предмет. Здесь, конечно, нет того сознательного употребления орудия, которое присуще человеку, но с точки зрения рефлекторных механизмов необходимо проанализировать сложный процесс формирования навыка использования обезьяной палки для притягивания приманки и постараться понять, в чем разница между простым удлинением конечности палкой и использованием палки как орудия для доставания приманки.

В начале наших опытов обезьяна не только не умела владеть палкой, но даже не пробовала взять ее во время попыток достать приманку. В силу рефлекса подра-

жания (механизма которого мы не будем здесь касаться) у обезьяны на основании зрительно-пищевого возбуждения, путем положительных подкреплений установилась связь «движения палки — приближение пищи»: обезьяна видела действия экспериментатора с палкой и следствия этого действия — придвижение плода в пределы досягаемости для взятия рукой.

Султан, как это видно из протоколов, вначале пытался придвинуть дольку концом палки, приводя в действие главным образом мышцы плеча и предплечья: кисть из активной деятельности выключалась. Огромное напряжение мышц кисти шло только на сжимание конца палки, следовательно, вся рука выполняла только функцию рычага, кисть же не использовалась как орган, направляющий более дифференцированные движения. Подталкивая концом палки дольку по столу, Султан подводил ее к краю, и она падала.

Оперирование концом палки ни разу не дало положительного результата, в то время как случайное цепляние ребром палки за дольку приближало ее к обезьяне. Сравнительно слабые мышечные двигательные усилия при оперировании концом палки захватывали преимущественно мышцы предплечья, плеча и плечевого пояса. Эти движения сопровождались неизменной неудачей и не подкреплялись получением приманки. При условии неподвижности руки в луче-запястном суставе придвигание дольки апельсина ребром палки требует значительно большего мышечного усилия, чем толкание ее концом. Но придвигание дольки ребром палки подкреплялось положительно.

Постепенно, за счет торможения неэффективных движений руки в целом, формировался навык использования палки для придвигания приманки, осуществляемый только движениями обезьяньей кисти. Кисть стала главным рабочим органом. В ходе дальнейших опытов движения кисти рук становятся более дифференцированными: обезьяна не только удерживает палку, но и направляет ее. Такое направленное использование палки происходит при взаимно коррегирующей деятельности двух анализаторов: двигательного и зрительного.

В начале описываемых опытов Султан брал палку рукой за среднюю часть или за первую треть конца, ближайшего к решетке, но в ходе опытов выяснилось, что в первом случае обезьяне приходилось высовывать руку почти до плеча в отверствие клетки, что затрудняло движения и не всегда приводило к достижению приманки.

В протоколах отмечено, что иногда Султан, держа палку описанным образом и оставив попытку достать приманку, брал палку за ближайшую к себе часть, после чего достигал цели. Ко времени окончательного упрочения навыка Султан оперировал палкой, держа ее только за ближайший к себе конец.

Имея в виду факты, изложенные в настоящей статье, можно охарактеризовать навык использования палки у шимпанзе, как постепенно и с трудом формирующуюся систему сенсомоторных приспособительных реакций. Обезьяна овладевает способами удерживания и оперирования палкой не сразу, а лишь в ходе закрепления биологически более экономичных действий с одновременным торможением неподкрепляемых движений.

В ходе опытов наблюдались случаи нарушения четкости воспроизведения сформировавшегося навыка у обезьяны. В доказательство приводим протоколы опытов № 13 и 14 (18 мая 1957 г.). Султан берет палку правой рукой, касается приманки концом палки, затем четкими движениями придвигает дольку апельсина сначала на 20 *см,* затем еще на 30, после чего берет дольку. Перед опытом Султан был возбужден криком другой обезьяны, и в результате долька апельсина была придвинута лишь после семи движений руки с палкой: сначала они были верные; затем кисть руки

Султана стала перемещаться вдоль палки до ее середины, и тогда движения рук стали неловкими, шимпанзе придвигал к себе приманку концом палки, а не ребром; позже пальцы обезьяны, по мере приближения дольки, перемещались вдоль палки в сторону плода; наконец, Султан оставил палку и, вытянув руку вдоль палки, достал с трудом дольку пальцами. Из приведенных выше протоколов мы видим, что в опыте № 13 навык у шимпанзе выражен уже четко. Но достаточно было внешним причинам создать очаг возбуждения в мозгу обезьяны, как оно индуцировало повышение пищевого импульса, который постепенно снял промежуточное звено, затормозил цепь условных рефлексов при оперировании палкой, и привел в данном опыте к отказу от палки. Чем ближе придвигалась приманка, тем сильнее становилось пищевое возбуждение, вызывавшее к действию инстинктивную реакцию схватывания пищи рукой взамен уже установившегося условнорефлекторного использования палки. Таким образом, навык как высокая форма приспособляемости к условиям среды может быть нарушен внешними агентами, возбуждающе действующими на нервную систему обезьяны. Эти наблюдения показывают также, что быстрота и четкость выполнения навыка снижаются при условии общей заторможенности или возбужденности обезьяны.

ВЫВОДЫ

1. Навык использования палки как вспомогательного предмета у шимпанзе формируется в качестве индивидуально-приспособительной реакции и не является прирожденной видовой формой поведения.

2. Процесс формирования навыка использования палки для придвижения к себе приманки включает образование временной связи «палка—плод», а затем становление навыка как операции или способа действия палкой в качестве «орудия».

3. В ходе становления навыка как способа действия происходит постепенный переход от оперирования рукой в целом, как рычагом, к специализированным действиям кистью, как органом, не только удерживающим палку, но и направляющим ее действия в соответствии с ее специфическими свойствами орудия.

4. Раздражители внутреннего и внешнего порядка могут вызывать нарушение сформировавшегося навыка использования палки и открывать путь к возникновению реакции безусловнорефлекторного характера.

В.С. Мухина

О ГРАФИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРИМАТОВ В СВЯЗИ С ГЕНЕЗИСОМ ЭМОЦИОНАЛЬНОГО ОТНОШЕНИЯ К РЕЗУЛЬТАТУ ДЕЙСТВИЙ[1]

Приматы по сравнению с другими млекопитающими находятся уже на том уровне развития, когда их привлекает манипулирование с непищевыми предметами *(Войтонис,* 1948; *Ладыгина-Котс,* 1923, 1935, 1958; *Маркова,* 1961; *Нестурх,* 1958; *Рогинский,* 1948; *Kellog, Kellog,* 1933). Подобная способность объясняется И.П. Павловым как своего рода «настойчивая» и «бескорыстная» любознательность. Высокий уровень развития этой деятельности у обезьян сравнительно с другими животными объясняется их биологическими особенностями *(Войтонис,* 1948; *Ладыгина-Котс,* 1958) и особенно наличием у них рук *(Плеханов,* 1956). Благодаря этому они имеют возможность вступать в очень сложные отношения с окружающими предметами. Вот почему у них образуется масса ассоциаций, которых не имеется у остальных животных. Так как эти двигательные ассоциации должны иметь свой материальный субстрат в нервной системе, в мозгу, то и большие полушария у обезьян развились больше, чем у других, причем развились именно в связи с разнообразием двигательных функций (И.П. Павлов). В связи с развитием руки у обезьян достигло большого развития осязательно кинестетическое обследование, принимающее зачастую активный характер и сопровождающееся при этом зрительным контролем.

В связи с вышеуказанным манипулирование обезьян предметами приобретает ряд своеобразных особенностей. К их числу мы можем отнести наблюдаемые при известных условиях случаи так называемого «рисования», или, вернее, чиркания[2]. Ряд явлений такого рода, как склонность обезьян к размазыванию поверхности предметов красящими веществами, к чирканию углем или карандашом по листу бумаги, к оставлению следов от острых предметов уже описаны многими исследователями *(Вацуро,* 1948; *Келер,* 1930; *Ладыгина-Котс,* 1923, 1935, 1958; *Рогинский,* 1948; *Kellog, Kellog,* 1933; *Morris,* 1962; *Rensch,* 1957; *Schiller,* 1958).

Н.Н. Ладыгина-Котс (1958) следующим образом характеризует подобные действия обезьян: «Эти весьма сложные действия обезьяны могут осуществлять благодаря высокой степени их наблюдательности, большой активности и способности к содружественной зрительно-кинестетической рецепции в сложном интегрировании своих действий».

Обезьяны, не получая никакого поощрения за нанесение каракули на бумагу, с большой охотой занимаются чирканием[3]. Удовольствие, которое они при этом испытывают, подтверждено мимикой и всем поведением обезьяны. Они начинают проявлять агрессию, если попытаться отнять карандаш.

[1] *Мухина В.С.* О графической деятельности приматов в связи с генезисом эмоционального отношения к результату действий // Вопросы психологии. 1964. №4. С. 160—170.

[2] Различные следы, оставляемые на бумаге обезьянами, мы будем называть элементами чирканья, или первичными формами графической деятельности, а само действие — чирканием.

[3] Обезьяны Келера с величайшим интересом следили за рисующей обезьяной и за результатом ее действия. Желание чиркать у маленького шимпанзе «Иони» (Н.Н. Ладыгина-Котс) было настолько сильным, что он даже плакал, когда видел карандаш, но не мог получить его.

Известно, что, употребляя карандаш, обезьяны зрительно контролируют свои каракули и отказываются чиркать, как только грифель сломается *(Ладыгина-Котс,* 1935; *Morris,* 1962; *Schiller,* 1958). (Это мы наблюдали у шимпанзе «Розы» и «Пата», которые, сломав карандаш, отбрасывали его в сторону и протягивали руку за отточенным карандашом).

Обезьяны подолгу пачкают поверхность бумаги как карандашом, так и красками. Очевидно, именно поэтому ряд зарубежных исследователей усматривает в этой деятельности обезьян первые проблески эстетического чувства. Еще в 1894 г. английский ученый Томас Хаксли в своей работе «Место человека в природе» сообщил, что «сходство между высшими обезьянами и человеком простирается на поведение, заключающееся в выразительности эмоций. Исключительные индивиды среди высших обезьян имеют зачатки артистического импульса к искусству». Директор Британского музея Г. де-Бер в статье «Эволюция человека» (1958) указывает на живописные композиции, выполненные шимпанзе «Конго». Ренш *(Rensch,* 1957) и Моррис *(Morris,* 1962) также усматривают в этой деятельности обезьян первые проблески эстетического чувства. Эту точку зрения поддерживают некоторые теоретики искусства, которые исходят из того, что чувство прекрасного в своей примитивной форме свойственно и животным. В этих случаях ссылаются на Ч. Дарвина, который приводит многочисленные факты использования животными ярких природных материалов с целью привлечения особи другого пола.

Против антропоморфических взглядов на чувство прекрасного в нашей литературе выступил А.Г. Спиркин (1960), справедливо подчеркивая при этом и ошибочность противоположного убеждения в том, что эстетические чувства человека не имеют никаких биологических предпосылок.

В данной работе мы стремимся представить некоторый экспериментальный материал, отвечающий на вопросы о том, как и почему возникает чиркание у обезьян и в какой мере элементарные эмоции обезьян, вызванные результатом этого действия, можно сравнить с эстетическими чувствами человека.

КАК И ПОЧЕМУ ВОЗНИКАЕТ ЧИРКАНИЕ У ПРИМАТОВ?

Методика наблюдения за чиркающими действиями подопытных обезьян была весьма проста: перед обезьяной клали лист бумаги определенного формата и рядом отточенный с одного конца карандаш. С каждой обезьяной проводилось одно занятие в день, оно продолжалось 20—30 *мин.* За это время обезьяны делали обычно 5—7 рисунков. Нами были использованы материалы графической деятельности шести обезьян[1] (четырех шимпанзе и двух капуцинов, которые были сопоставлены с рисунками троих детей на протяжении от десяти месяцев до трех лет).

Нам удалось наблюдать спонтанное научение чирканию у шимпанзе «Розы», которая, манипулируя данными ей карандашом и бумагой, сама, без специальной выучки, начала чиркать карандашом по бумаге. «Роза» заметила, что при определенных движениях карандаша и определенном его положении карандаш оставляет след на бумаге, а, заметив, она повторяет то же движение.

Мы полагаем, что механизм возникновения чиркания у обезьян сходен по механизму своего возникновения с другими случаями предметно-манипуляционной актив-

[1] Капуцины «Кларо» и «Кобра», а также шимпанзе «Роза» наблюдались нами в Институте экспериментальной патологии и терапии АМН СССР в Сухуми. Шимпанзе «Лада» наблюдалась в лаборатории проф. С.Н. Брайнеса. Нами были тщательно рассмотрены и проанализированы результаты чиркания шимпанзе «Иони», рисунки которого были нам любезно предложены Н.Н.Ладыгиной-Котс. Некоторый материал мы получили от шимпанзе «Пата», принадлежащего французскому дрессировщику де Капеллини.



Рис. 1. Капуцин «Кларо». Слева — слабые линии, справа многочисленные точки. (Институт экспериментальной патологии и терапии АМН СССР, Сухуми),

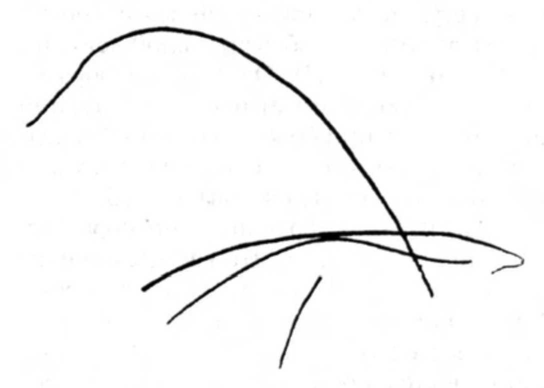


Рис. 2. Шимпанзе «Роза». Размашистые округлые линии. (Институт экспериментальной патологии и терапии АМН СССР, Сухуми)



Рис. 3. Шимпанзе «Роза». В результате рассматривания случайно поставленной каракули шимпанзе повторяет движение и получает другую каракулю, близкую по виду к первой

ности у обезьян. Здесь имеет место воспроизведение обезьяной своих собственных действий, результат которых в силу ее «любознательности» заинтересовал обезьяну.

Первоначальные каракули, появляющиеся из-под руки обезьяны, — прерывающиеся, с одинаковым слабым нажимом линии. Обезьяна зажимает карандаш в руке между первой и второй фалангами первого и второго или второго и третьего пальцев или в кулаке. В результате часто прорывается бумага и ломается карандаш. Однако обезьяна не оставляет это занятие, так как действия карандашом в процессе игровой деятельности и полученные в результате этого линии ее явно развлекают, что подтверждается мимикой. Упражнение руки в этом направлении помогает обезьяне усвоить новые, более экономные движения. Уже через месяц после начала манипуляции с предметами рисования наблюдаемая нами шимпанзе «Роза» иногда использовала при чиркании самый «экономный» способ рисования, держа карандаш на первой и второй фалангах второго и третьего пальцев. Большой палец свободно лежит на карандаше. Движения производятся кистью руки. В этом случае карандашом проводятся штрихи в виде нескольких закругленных линий.

Таким образом, если на первых этапах чиркания наблюдается слабое техническое выполнение, являющееся результатом пока еще недостаточной отработки двигательного навыка, то в дальнейшем происходит процесс совершенствования чиркающих движений.

Результаты анализа чиркания обезьян можно кратко суммировать следующим образом:

1. В процессе чиркания обезьяны (шимпанзе и капуцины) усваивают более совершенные движения; наравне с этим используются также и менее совершенные приемы; движения кистью и движения всей руки перемежаются.

2. В зависимости от совершенствования приемов чиркания улучшается техника чиркания.

3. В результате развития специальных двигательных чиркающих движений результаты чиркания — так называемые «рисунки» обезьян — становятся разнообразными и многочисленными.

4. Вновь освоенное движение не исчезает, а повторяется, совершенствуется, в результате чего появляется новый вид каракули.

5. Процесс чиркания обезьян большей частью отличается произвольными движениями руки (преимущественно правой), но можно отметить и другое, непроизвольное чиркание, которое мы наблюдали у шимпанзе. Речь идет о случаях, когда шимпанзе, совершив произвольное движение, вдруг обратит особое внимание на результат этого движения — на нанесенный на бумагу след. В результате рассматривания каракули шимпанзе повторяет движение и получает другую, близкую по виду к первой, которую она также рассматривает. Это может повторяться много раз, пока это действие снова не станет стереотипным. Здесь можно отметить не только совместную деятельность зрения и руки, но и в некотором роде предвосхищение результата деятельности.

Чрезвычайно интересно в теоретическом отношении сопоставление каракулей обезьян с каракулями, выполняемыми детьми. Результаты чиркающей деятельности обезьян внешне так же разнообразны, как и результаты доизобразительной деятельности детей *(Ладыгина-Котс,* 1935; *Kellog,* 1955; *Morris,* 1962). Однако доизобразительная деятельность маленького человека очень скоро начинает нести качественно новую нагрузку. Рассмотрим результаты наших наблюдений более подробно. На *первом этапе* своего развития графическая деятельность обезьян (рисование каракулей) опережает детское чиркание: мышечный контроль обезьян (исследовались обезьяны в возрасте от трех лет и старше) выше детского, и уже за сравнительно короткий срок обезьяны могут овладеть более отчетливыми движениями. Что касается психической стороны, то причину, объясняющую «бескорыстное» чиркание (наши испытуемые не получали никакого поощрения), мы видим в сложной психической организации приматов и полагаем, что графическая деятельность у обезьян и годовалого ребенка представляет собой сумму следующих деятельностей: вначале ориентировочно-исследовательской, а затем двигательно-игровой и обрабатывающей. Стремление анализировать, изменять предметы в ситуации «карандаш—бумага» побуждает к многочисленным обрабатывающим действиям, в том числе и чирканию: белая поверхность листа становится иной для восприятия. Изменение восприятия и является поводом продолжительного чиркания. Эта деятельность становится возможной только на определенном уровне психического развития[1].

Второй этап — характеризуется длительным упражнением руки у ребенка и шимпанзе. Освоенные действия совершенствуются, в результате чего приобретается возможность выполнять более сложные, чем произвольное чиркание, действия. Эта возможность подтверждается случаями, когда обезьяна и ребенок хорошо повторяют случайно поставленную каракулю и получают другую, близкую по виду к первой. К подобному результату можно прийти, когда будет установлена связь между действием и результатом действия и когда возможен зрительный контроль над движением руки.

Этот второй этап, видимо, является последним взятым рубежом в развитии графической деятельности обезьяны. Развитие каракулей, идущее параллельными путями, прекращается у обезьян и уходит вперед у маленького человека. В развитии детских каракулей происходит качественный скачок: прежде безразличные (в смысле содержания) каракули становятся смысловыми благодаря вызванному по ассоциации и закрепленному словом образу того или иного предмета.

Из приведенных наблюдений над обезьянами можно заключить следующее: в процессе биологического развития приматов появляется способность к таким действиям, как способность обезьян к изменению поверхности предмета с помощью

[1] Нами была сделана безуспешная попытка научить низших обезьян (макаки-резусы, гелады, павианы, зеленые мартышки) и ручных грызунов (белка и белая мышь) чиркать по бумаге.

чиркающих действий, а также способность к воспроизведению своих каракулей, осуществляемых у обезьян в процессе ориентировочной и двигательно-игровой деятельности. «Рисование» обезьян мы рассматриваем как специфический вид их предметной двигательно-игровой деятельности. Эта деятельность обезьян явилась биологической предпосылкой возникновения у человека такого социального явления, как изобразительная деятельность.

МОЖНО ЛИ ОБУЧИТЬ ОБЕЗЬЯНУ ГРАФИЧЕСКОМУ ИЗОБРАЖЕНИЮ?

Что касается обучения обезьян графическому изображению, то до сих пор не удалось обучить их изображать даже простейшие знаки, которые несли бы для обезьян смысловую нагрузку. Правда, Витмер заставлял шимпанзе рисовать мелом на доске изображенные на его глазах буквы, и в некоторых случаях эта обезьяна, отличающаяся вообще большой развитостью, воспроизводила их довольно удачно.

Наблюдения Н.Н. Ладыгиной-Котс показывают, что, несмотря на некоторое развитие, каракули шимпанзе не достигают стадии создания образа, как это происходит при рисовании у ребенка. В случае обучения простейшему изображению «в подавляющем большинстве случаев в самопроизвольном подражании обезьяны осуществляют только внешне сходные с человеческими действия, не оканчивающиеся эффективным результатом... Обезьяна проводит линии, а не рисует что-либо, как это делает уже трехгодовалый ребенок» (*Ладыгина-Котс,* 1958). В.Р. Букин (1961) также обучал шимпанзе повторять простейшие изображения (линии, овалы). Автор объясняет результаты чиркания обезьян игрой или «внешним подражанием». В.Р. Букин также подтверждает возможность для обезьян «нарисовать» фигуру, которая была бы схожа с изображением, предложенным экспериментатором. Однако, как указывает автор, у обезьян трудно обнаружить явно выраженную способность к изображению даже при длительном и часто повторяющемся показе образца. Подражая движениям человека, обезьяна может «нарисовать» связанные с этими движениями простейшие фигуры. Подобные наблюдения проводились в 1959. г. в Колтушах 3. Каменской, эксперименты которой подтверждают слабую способность шимпанзе копировать движения рисующей руки экспериментатора.

Наши наблюдения показали, что каракули шимпанзе становятся подражательными после длительной тренировки. Пока еще не удалось научить обезьяну с помощью знака выражать какую-либо, даже примитивную, ассоциацию. Хотя нами не отрицается в категорической форме возможность такого научения, но мы, если даже это и произойдет, будем склонны считать подобный результат не изображением, а условнорефлекторным действием.

Если бы обезьяна могла быть способна четко подражать своим каракулям и простейшим знакам, нарисованным экспериментатором, эти ее действия все равно нельзя было бы приравнять к достижениям ребенка, который способен не только изобразить, но и объяснить и понять окружающие предметы. Изобразительная деятельность является истинно человеческим достижением.

В КАКОЙ МЕРЕ МОЖНО ГОВОРИТЬ ОБ ЭСТЕТИЧЕСКИХ ПЕРЕЖИВАНИЯХ У ОБЕЗЬЯН?

Обезьян в их действиях с карандашом и красками привлекают как появляющиеся линии, так и многочисленные цветовые пятна. Множество фактов (*Ладыгина-Котс,* 1935; *Маркова,* 1961; *Фабри,* 1961; *Morris,* 1962; *Rensch,* 1957) свиде-

тельствует также о том, что у них существует избирательное отношение к определенным цветам и их сочетаниям, что они могут запомнить цветовой тон. Все это имеет определенный биологический смысл. У птиц, например, внутри каждого вида известный цвет вызывает безусловнорефлекторную реакцию, «привлекает» животных этого вида, и в случае, если особь резко отличается от остальных птиц вида (альбинос), ее преследуют нормально окрашенные собратья.

Нами проводились опыты над большим количеством врановых птиц[1]. Для определения наличия предпочитания цветов мы заимствовали методику у немецкого ученого Ренша: предъявляли птицам расположенные на щите по кругу хроматические и ахроматические бумажные квадраты. Оказывалось, что врановые предпочитают всем ахроматическим черный цвет[2], а из хроматических — красные и желтые. Предпочитание всем ахроматическим черного сразу становится понятным, если вспомнить, что черный цвет является видовым для всех перечисленных врановых.

Той же методикой мы воспользовались для проверки наличия предпочитания цветов у низших обезьян. В опыте участвовали два капуцина, две гелады, четыре макаки резуса, две макаки лапундера. Результаты опытов показали, что при сопоставлении хроматических цветов все низшие обезьяны не выказали резко выраженного предпочтения.

Анализируя работы Н.Н. Ладыгиной-Котс (1923, 1958), А.Я. Марковой (1961), Морриса (1962), Ренша (1957), К.Э. Фабри (1961) и наши личные наблюдения, мы приходим к выводу, что обезьяны (высшие и названные виды низших) не имеют выраженного видового предпочитания какого-либо определенного цвета. Здесь имеет место скорее индивидуальное предпочитание. Если, по данным Марковой, макаки резусы предпочитают синий цвет, то наши наблюдения скорее говорят о предпочтении ими красного цвета. Если Н.Н. Ладыгина-Котс наблюдала у шимпанзе «Иони» некоторое предпочитание синего прочим цветам, то Д. Моррис обнаружил слабое предпочитание красного, оранжевого и синего у шимпанзе «Конго», а Н.Ф. Левыкина наблюдала явное предпочитание красного у «Малыша». Таким образом, у обезьян наблюдается индивидуальное предпочитание цвета. Это, очевидно, зависит от ассоциативных связей, которые обезьяна получила в результате личного опыта. Индивидуальное предпочитание качественно отлично от видового предпочитания того или



Рис. 4. Результаты чиркания шимпанзе «Пата». (Принадлежит французскому дрессировщику де Капеллини).



Рис. 5. Шимпанзе «Иони». Пересеченные линии и «островки» мелких линий. (Из архива Н.Н. Ладыгиной-Котс.)

[1] Вороны, сороки, вороны, галки, грачи.

[2] Особенно резко предпочитают ворон и сорока.

иного цвета. Если видовое предпочитание обусловлено биологически и выступает как безусловный акт, то индивидуальное предпочитание можно рассматривать скорее как проявление условных связей, образовавшихся в результате стихийного эмоционального переживания, появление которого часто трудно установить, а следовательно, и объяснить[1].

Известно, что эстетическое чувство может возникнуть лишь в результате осмысленного, значит, оценивающего восприятия действительности. Человек оценивает предмет как прекрасный или безобразный, как соответствующий или несоответствующий его эстетическому идеалу. Эстетические чувства порождаются содержанием, идеей произведения, вложенными в него мыслями и чувствами художника. Короче, чувство должно быть «рождено идеею» и должно «выражать идею»[2].

Однако элементарные эстетические переживания могут волновать людей и без «осмысленного восприятия действительности». Мы имеем в виду всем известные эстетические переживания при различении цветов. «Люди, — как-то верно отметил Гете, — в общем очень радуются цветам, глаз чувствует потребность их видеть, так же как он чувствует потребность видеть свет».

Описанные в литературе факты и наши специально направленные опыты показывают, что и у обезьян наблюдается эмоционально-положительное отношение к восприятию цветов. Обезьяны способны реагировать на любой хроматический цвет и никогда не отказываются от «рисования» любой краской. Индивидуальное предпочитание обезьянами того или иного цвета говорит о том, что они способны эмоционально реагировать на цветовые раздражители, вовсе не являющиеся безусловными.

Заключая, подчеркнем, что «бескорыстный интерес» приматов к чирканию карандашом и малеванию красками не имел бы места, если бы обезьяны не испытывали в какой-то мере удовольствия. Приматы явно развлекаются действиями карандашом и получаемыми при этом линиями и пятнами. Исследователи приматов неоднократно подмечали индивидуальный характер стиля каракулей обезьян. Так, например, у шимпанзе «Циппи» (Моррис) чаще всего встречались горизонтальные линии, у «Иони» (Ладыгина-Котс) — пересеченные линии, у нашей «Розы»—размашистые округлые линии и «галочки», «Конго» (Моррис) «превосходно» рисовал спиралеобразные линии. Наблюдаемые нами капуцины рисовали слабые замыкающиеся линии, а у капуцина «Кларо» часто встречались многочисленные точки.

Бесспорно, что индивидуальные особенности обезьян в чиркании зависят от выработанных привычек в движении и, может быть, даже от анатомических особенностей строения руки. Но можно предположить, что образование привычки к рисованию определенных каракулей зависело не только от движения руки, но и в какой-то мере от испытываемого при этом удовольствия. Цветовые пятна и линии вызывают у обезьян элементарную реакцию, которую можно рассматривать как закономерно возникшую эмоцию.

Таким образом, можно думать, что в процессе биологического развития обезьян у них могут возникать эмоциональные состояния, которые могли послужить биологической основой для зарождения и развития эстетических чувств у предков человека.

[1] Моррис (1962) отмечал, что у шимпанзе «Джона»при рисовании карандашом к красками возникало половое возбуждение.

[2] *Белинский В.Г.* Собр. соч. Т. 6. С. 466.

Д. Б. Эльконин
ТЕОРИИ ИГРЫ[1]

Игра животных и человека давно интересовала философов, педагогов и психологов, но предметом специального психологического исследования она становится только в конце XIX в. у К. Грооса. До Грооса итальянский ученый Д. А. Колоцца предпринял попытку систематизировать материалы о детских играх. В его книге содержится попытка раскрыть психологическое и педагогическое значение детской игры. Именно этим объясняется то, что итогом психологической части книги является классификация игр по психическим процессам, которые наиболее ярко представлены в тех или иных играх и которые, по мысли автора, в этих играх упражняются.

У Колоцца есть мысли, предвосхищающие будущую теорию Грооса, как на это справедливо указывает А. Тромбах в предисловии к русскому изданию книги Д.А. Колоцца «Детские игры, их психологическое и педагогическое значение» (1909). «У высших животных, — пишет Колоцца,— включая и человека, борьба за существование в первое время не особенно тяжела и жестока. Новорожденные находят у матери или, как бывает в большинстве случаев, у отца и матери помощь, защиту и заботливость. Их жизнь в значительной степени поддерживается трудом и деятельностью тех, кто произвел их на свет; их сила, которую не приходится употреблять для добывания пропитания, тратится свободно таким образом, что эту затрату нельзя считать трудом». <...>

В другом месте, описывая игры домашних кошек, Колоцца пишет: «Очень скоро у них (котят) появляется интерес ко всему, что катится, бежит, ползает и летает. Это — подготовительная стадия к будущей охоте на мышей и птиц» *(Колоцца,* 1909, с. 27). Именно эта мысль об игре как предвосхищении будущих серьезных деятельностей, высказанная Колоцца, а до него высказывавшаяся и Г. Спенсером, и была положена К. Гроосом в основу его теории игры.

Теория игры К. Грооса довольно хорошо известна и была широко распространена в первой четверти XX в. Давая ей самую общую характеристику, Гроос называет ее теорией упражнения или самовоспитания. Основные идеи «теории упражнения» К. Гроос определяет в следующих положениях:

«1) Каждое живое существо обладает унаследованными предрасположениями, которые придают целесообразность его поведению; у самых высших животных к прирожденным особенностям их органической натуры следует отнести и импульсивное стремление к деятельности, проявляющееся с особенной силой в период роста...

2) У высших живых существ, особенно у человека, прирожденные реакции, как бы необходимы они ни были, являются недостаточными для выполнения сложных жизненных задач.

3) В жизни каждого высшего существа есть детство, т.е. период развития и роста, когда оно не может самостоятельно поддерживать свою жизнь; эта возможность дается ему при помощи родительского ухода, который в свою очередь опирается на прирожденные предрасположения.

4) Это время детства имеет целью сделать возможным приобретение приспособлений, необходимых для жизни, но не развивающихся непосредственно из

* *Эльконин Д.Б.* Психология игры. М.: Педагогика, 1978. С. 65—92 (с сокр.).

прирожденных реакций; поэтому человеку дано особенно длинное детство — ведь чем совершеннее работа, тем дольше подготовка к ней.

5) Возможная благодаря детству выработка приспособлений может быть различного рода. Особенно важный и вместе с тем самый естественный путь выработки их состоит в том, что унаследованные реакции в связи с упомянутой импульсивной потребностью в деятельности сами стремятся к проявлению и таким образом сами дают повод к новоприобретениям, так что над прирожденной основой образуются приобретенные навыки — и прежде всего новые привычные реакции.

6) Этот род выработки приспособлений приводится при помощи тоже прирожденного человеку стремления к подражанию в теснейшую связь с привычками и способностями старшего поколения.

7) Там, где развивающийся индивидуум в указанной форме из собственного внутреннего побуждения и без всякой внешней цели проявляет, укрепляет и развивает свои наклонности, там мы имеем дело с самыми изначальными явлениями игры» *(Гроос,* 1916).

Резюмируя свои рассуждения о значении игры, Гроос пишет: «Если развитие приспособлений для дальнейших жизненных задач составляет главную цель нашего детства, то выдающееся место в этой целесообразной связи явлений принадлежит игре, так что мы вполне можем сказать, употребляя несколько парадоксальную форму, что мы играем не потому, что мы бываем детьми, -но нам именно для того и дано детство, чтобы мы могли играть» *(там же,* с. 72).

В теорию игры К. Грооса хотя и вносились самые разнообразные поправки и дополнения, в целом она была принята Э. Клапаредом (в его ранних работах), Р. Гауппом, В. Штерном, К. Бюлером, из русских психологов — Н. Д. Виноградовым, В.П.Вахтеровым и другими.

Не было почти ни одного писавшего об игре автора, который не пытался бы внести свои коррективы или дополнения к теории К. Грооса. История работы над созданием общей теории игры до выхода в свет книги Ф. Бойтендайка (Buytendijk, 1933) (если не считать теории 3. Фрейда) была историей поправок, дополнений и отдельных критических замечаний к теории К. Грооса, связанных с общими взглядами на процесс психического развития ребенка.

Остановимся на критических замечаниях к теории игры К. Грооса.

Э. Клапаред в своей статье *(Claparede,* 1934), посвященной книге Бойтендайка, писал: в начале XX в. психологи вообразили, что имеют ключ к загадке игры, который им дал в руки К. Гроос, в то время как он заставил их только осознать загадку саму по себе. С тех пор вопрос об игре представляется еще более сложным, чем прежде.

Нельзя не согласиться с этой оценкой роли работ К. Грооса об игре. К. Гроос, конечно, не решил загадки игры, эта загадка полностью не решена и сегодня. Но величайшей заслугой Грооса является то, что он поднял проблему игры и своей теорией предупражнения выдвинул ее в разряд тех деятельностей, которые являются существеннейшими для всего развития в детстве. Как бы мы ни относились к теории Грооса, сколь спорной она бы ни казалась нам сейчас, в его теории содержится положение о важном значении игры для психического развития, и это положение должно быть нами удержано, хотя и существенно обновлено. К. Гроос, собственно, не создал теории игры как деятельности, типичной для периода детства, а только указал, что эта деятельность имеет определенную биологически важную функцию. Теория К. Грооса говорит о значении игры, но ничего не говорит о природе самой игры.

В.В. Зеньковский в предисловии к русскому изданию книги К. Грооса «Душевная жизнь ребенка» писал: «Насколько глубока и ценна биологическая концеп-

ция детских игр, развитая Гроосом, настолько же, надо сознаться, слаб и поверхностен порой психологический анализ их у Грооса. Действительно, центральное значение игр в жизни ребенка может быть удержано лишь в том случае, если кроме общих рассуждений может быть раскрыта зависимость от игр всего душевного развития ребенка. Биологическая теория игры может быть удержана, если только удастся показать психологическую связь игры со всеми процессами, происходящими в душе ребенка, если удастся сделать психологию игры отправной точкой для объяснения детской психики. У Грооса мы не только не находим этого, но при чтении его книги создается невольно впечатление, что он даже не подозревает всей трудности возникающих здесь проблем» *(Гроос,* 1916, с. 4). «Бросивши ряд ценных замечаний по психологии игры, Гроос не ставит игру в центр психического развития, как это требует его же теория» (там же).

К. Гроос просто констатирует, что игра имеет характер предупражнения, и в этом он видит ее биологический смысл; его доказательства этого основного тезиса сводятся к аналогиям между игровыми формами поведения детенышей и соответствующими формами серьезной деятельности взрослых животных. Когда К. Гросс видит котенка, играющего с клубком, то только потому, что его движения при этом напоминают движения охоты взрослой кошки за мышью, он относит эту игру к «охотничьим играм» и считает их предупражнениями. Он ставит перед собой не вопрос о том, что это за форма поведения, каков ее психологический механизм, а вопрос о том, каков биологический смысл такого «несерьезного» поведения. Является ли его ответ на этот вопрос доказательным? Думается, что нет. Доказательство по аналогии в данном случае не выдерживает критики.

Перейдем, однако, к анализу основных положений К. Грооса по существу.

Можно считать правильной основную предпосылку, из которой исходит Гроос. Действительно, на известной стадии филогенетического развития животных видового опыта, жестко фиксированного в различного рода наследственных формах поведения, оказывается недостаточно для приспособления к усложнившимся и, главное, постоянно изменчивым условиям существования. Возникает необходимость в индивидуальном опыте, складывающемся в ходе индивидуальной жизни. Прав Гроос и в том, что этот индивидуальный опыт, эти новые приспособления не могут возникнуть непосредственно, из прирожденных реакций. Игра, с точки зрения Грооса, и есть та деятельность, в которой происходит образование необходимой надстройки над прирожденными реакциями, «образуются приобретенные навыки — и прежде всего новые привычные реакции».

Однако в этих положениях Грооса есть, по крайней мере, два спорных момента. Во-первых, он хотя и считает, что индивидуальный опыт возникает на основе видового, наследственно фиксированного, но противопоставляет эти две формы приспособлений. Такое противопоставление не отражает их действительной связи. «Формирование индивидуального опыта, — справедливо указывает А.Н. Леонтьев, — заключается в приспособлении видового поведения к изменчивым элементам внешней среды» *(Леонтьев,* 1965, с. 296). Следовательно, ничего не надстраивается над видовым поведением, а просто само видовое поведение изменяется, становится более гибким.

Во-вторых, трудно представить себе, чтобы в игре животных — деятельности, не связанной с борьбой за существование и, следовательно, проходящей в особых условиях, ничуть не сходных с теми, в которых будет происходить, например, реальная охота животного, — возникали реальные приспособления. В ней отсутствует главное — реальное подкрепление, без которого, как это было известно уже во времена Грооса, невозможны возникновение и фиксация новых конкретных форм видового опыта. Как вообще может произойти даже самое маленькое

изменение в видовом опыте, если основные потребности детенышей удовлетворяются взрослыми и детеныши даже не вступают в реальные отношения с условиями их будущей жизни? Конечно, никаких новых форм видового опыта в игре возникать не может.

Вернемся, однако, к Гроосу. Ошибочность логики рассуждений Грооса заключается в том, что, подойдя к игре телеологически, приписав ей определенный биологический смысл, он начал искать его в играх животных, не раскрывая их действительной природы, даже не сравнив игрового поведения с утилитарным, не проанализировав игру по существу.

Грубейшую ошибку допускает К. Гроос и в том, что переносит прямо, без всяких оговорок, биологический смысл игры с животных на человека. К. Гроос много спорит с Г. Спенсером. Он спорит с его теорией «избытка сил», хотя и принимает ее в конце концов с известными поправками: возражает против роли подражания, на которую указывал Г. Спенсер, считает, что ни о каком подражании у животных не может быть речи. Однако, споря со Спенсером по отдельным частным вопросам, он остается спенсерианцем в принципиальном подходе к проблемам психологии человека вообще, к вопросам игры ребенка в частности. Суть этого подхода, который может быть назван позитивистским эволюционизмом, заключается в том, что при переходе к человеку, несмотря на чрезвычайное отличие условий жизни человека от жизни животных и возникновение кроме природных еще и социальных условий, появление труда, законы и механизмы приспособления, в частности механизмы приобретения индивидуального опыта, принципиально не изменяются. Такой натуралистический подход к игре человека (ребенка) является ложным. К. Гроос, как, впрочем, и ряд психологов, стоящих на позициях спенсеровского позитивизма, не видит того, ставшего после работ К. Маркса очевидным, факта, что переход к человеку принципиально меняет процесс индивидуального развития.

К. Гроос в своей теории игры угадал (не понял, а именно угадал), что игра имеет важное значение для развития. Эта догадка Грооса, как мы уже говорили, должна быть удержана во всякой новой теории игры, хотя само понимание функции игры в развитии должно быть пересмотрено.

Вопрос, поставленный Гроосом, может быть переформулирован так: что нового вносит игра в видовое поведение животных, или какую новую сторону видового поведения строит игра; в чем заключается психологическое содержание предупражнений? Именно этот вопрос и служит предметом всех дальнейших исследований игры животных.

После опубликования К. Гроосом работ по игре его теория стала господствующей и была признана всеми или почти всеми психологами. В ней были реализованы те общие принципиальные позиции, на которых находились психологи того времени и которые выше были характеризованы как позиции спенсеровского позитивизма. Однако, принимая теорию К. Грооса в целом, некоторые психологи вносили в нее свои дополнения и поправки, приспосабливая ее к своим воззрениям.<...>

К. Бюлер принимает теорию предупреждения К. Грооса. Так, он пишет: «Для животных, в высшей степени способных к дрессировке, животных с "пластическими" способностями, природа предусмотрела период развития, во время которого они более или менее подчинены покровительству и примеру родителей и сверстников, ввиду подготовки к действительной, серьезной жизни. Эта пора, называется юностью, и с ней теснейшим образом связана юношеская игра. Молодые собаки и кошки и человеческое дитя играют, жуки же и насекомые, даже высокоорганизованные пчелы и муравьи, не играют. Это не может быть случайностью, но покоится на внутренней связи: игра является дополнением

к пластическим способностям и вместе они составляют эквивалент инстинкта. Игра дает продолжительное упражнение, необходимое еще несозревшим, неустойчивым способностям, или, вернее сказать, она сама представляет собой эти упражнения» *(Бюлер,* 1924, с. 23).

Высоко оценивая теорию К. Грооса, К. Бюлер относит возникновение игры в филогенезе как предупражнения к стадии дрессуры. Вместе с тем К. Бюлер считает, что теория К. Грооса, указывая на объективную сторону игры, не объясняет ее, так как оставляет нераскрытой ее субъективную сторону. В раскрытии этой, с точки зрения К. Бюлера, важнейшей стороны игры он исходит из своей теории первичности гедоналогических реакций[1].

Для объяснения игры К. Бюлер вводит понятие функционального удовольствия. Это понятие получает свою определенность при отграничении его, с одной стороны, от удовольствия-наслаждения, с другой — от радости, связанной с предвосхищением результата деятельности.

Критически оценивая теорию избытка сил Г. Спенсера, К. Бюлер пишет: «Нет, природа следовала прямым путем, ей нужно было для механизма дрессировки излишек, расточительное богатство деятельностей, движений тела, особенно у молодых животных, которые должны подготовиться и упражняться для серьезной жизни, и с этой целью она наделила самую деятельность удовольствием, она создала механизм удовольствия от функционирования. Деятельность, как таковая, соразмерное, гладкое, без трений функционирование органов тела независимо от всякого результата, достигаемого деятельностью, обратилась в источник радости. Вместе с тем был приобретен двигатель неустанных проб и ошибок» *(Бюлер,* 1924, с. 504—505).

К. Бюлер считает, что функциональное удовольствие могло появиться впервые на ступенях возникновения навыков и как биологический механизм игры стало жизненным фактором первого разряда. Исходя из этого, К. Бюлер дает свое определение игры: «Деятельность, которая снабжена функциональным удовольствием и непосредственно им или ради него поддерживается, мы назовем игрой, независимо от того, что она кроме того делает и в какой целесообразной связи стоит» *(там же,* с. 508).

Так как в концепции К. Бюлера центральным моментом игры является функциональное удовольствие, прежде всего необходимо оценить его действительное значение. Допустим, что К. Бюлер прав и что действительно существует удовольствие от деятельности как таковой. Такое функциональное удовольствие выступает как мотив, т.е. как то, ради чего производится деятельность, и одно временно как внутренний механизм, поддерживающий ее повторение. Дрессировка предполагает повторение в целях закрепления таких новых форм поведения (навыки), которые необходимы для лучшего приспособления к изменяющимся условиям жизни. Функциональное удовольствие и есть механизм, лежащий в основе вызова и повторения определенных движений. Такое повторение и приводит в конце концов к закреплению этих повторяемых форм поведения.

Может ли, однако, функциональное удовольствие лежать в основе отбора форм поведения? Примем и второе положение К. Бюлера, что для отбора форм поведения необходим их излишек, расточительное богатство деятельностей, движений тела, особенно у молодых животных. Что же из этого богатства должно быть отобрано, а затем и закреплено?

Если рассмотреть приобретение новых форм поведения по механизму проб и ошибок, то уже само название этого способа содержит в себе возможность отбора: успешные действия отбираются, повторяются и закрепляются, а ошибочные

[1] Общая критика теории гедонизма не входит в нашу задачу.

тормозятся, не повторяются, не закрепляются. Но ведь функциональное удовольствие есть двигатель всяких проб, в том числе и ошибочных. Следовательно, функциональное удовольствие, в лучшем случае, должно приводить к повторению, а следовательно, закреплению любых деятельностей, любых движений. Экспериментальные исследования научения, проведенные американскими психологами, данные по образованию условных рефлексов школы И. П. Павлова, наконец, практический опыт дрессировки говорят о том, что в формировании новых приспособлений решающее значение имеет отбор, а этот последний связан с подкреплением, т.е. с удовлетворением потребности. Таким образом, подкрепление потребности является решающим для отбора тех деятельностей, которые могут приводить к ее удовлетворению. Функциональное же удовольствие вызывает и подкрепляет движение само по себе, безотносительно к его приспособительной функции. К. Бюлер упрекал 3. Фрейда в том, что он является теоретиком репродуктивности, но сам К. Бюлер, вводя удовольствие от функционирования, не выходит за пределы репродуктивности, а еще более ее утверждает. <....>

Таким образом, допущение К. Бюлера, что функциональное удовольствие — это сила, приводящая на стадии дрессуры к новым приспособлениям, является неоправданным. Не оправдано и допущение К. Бюлера, что игра является всеобщей формой дрессуры. Дрессура тем отличается от упражнения, что предполагает отбор и формирование новых приспособлений, в то время как упражнение предполагает повторение и совершенствование уже отобранного. Так как игра, по определению К. Бюлера, независима от всякого результата и, следовательно, не связана с реальным приспособлением, она не может содержать в себе отбора приспособлений, подлежащих последующему упражнению.

Наше рассмотрение теории К. Бюлера было бы неполным, если бы мы не упомянули вторую сторону игры, указываемую К. Бюлером. Кроме функционального удовольствия он отмечает управляющий игрой принцип формы или стремление к совершенной форме. Формулируя этот второй принцип, К. Бюлер ссылается на работы Ш. Бюлер, Г. Гетцер и других психологов венской школы. Наиболее полно этот принцип представлен в работах Ш. Бюлер.

Ш. Бюлер, указывая, что К. Бюлер дополняет теорию К. Грооса двумя положениями (специфическое функциональное удовольствие и существенность формального успеха), уточняет свою мысль и говорит, что формирование, которое представляет собой овладение и усовершенствование, приносит с собой удовольствие, и функциональное удовольствие надо понимать как связанное не с повторением, как таковым, а с прогрессирующим с каждым повторением формированием и усовершенствованием движения. Отсюда Ш. Бюлер дает определение игры как деятельности с направленностью на удовольствие от усовершенствования [10, с. 56]. При таком понимании игры закономерно, что Ш. Бюлер считает чистыми играми функциональные, манипулятивные игры самых маленьких детей.

Что нового вносит это положение об изначальном стремлении к усовершенствованию, с которым якобы связано функциональное удовольствие? Оно не разрешает, а еще больше запутывает вопрос. Оторвав формальные достижения упражнений от материального успеха деятельности, К. Бюлер, а за ним и Ш. Бюлер, вводя понятие изначального стремления к совершенной форме, не указали, каковы те критерии совершенствования, которыми пользуется животное или ребенок, переходя от одного повторения к другому. Таких критериев, конечно, нет и не может быть там, где нет образца и отношения к нему как к образцу. Если у Грооса давалось телеологическое объяснение игры в целом, то К. и Ш. Бюлер доводят этот телеологизм до своего логического конца, усматривая внутреннюю цель в каждом отдельном повторении.

Пытаясь дополнить и исправить теорию Грооса анализом субъективных моментов игры, К. Бюлер фактически лишь углубил телеологизм Грооса.

Теория К. Бюлера не оставляет места для естественнонаучного объяснения игры, для понимания игры как деятельности животного, связывающей его с действительностью, попытки которого хотя и в минимальном виде, но содержались у Г. Спенсера и отчасти у К. Грооса. Телеология окончательно вытесняет биологию в объяснении игры.

До появления работы Ф. Бойтендайка *(Buytendijk,* 1933) теория К. Грооса оставалась господствующей. Ф. Бойтендайк представил новую, оригинальную попытку создания общей теории игры.

Характеризуя отношение теории Бойтендайка к теории Грооса, Клапаред *(Claparede,* 1934) писал, что концепция подготовительного значения игры преодолена Бойтендайком в его работе, посвященной природе и значению игры, богатой идеями (более богатой идеями, чем наблюдениями) и иллюстрированной очень красивыми фотографиями играющих детей и животных.

Укажем прежде всего два главных возражения Бойтендайка против теории предупражнения К. Грооса. Во-первых, Бойтендайк утверждает, что нет никаких доказательств того, что животное, которое никогда не играло, обладает менее совершенными инстинктами. Упражнение, по мысли Бойтендайка, не имеет для развития инстинктивной деятельности такого значения, какое ему приписывают. Психомоторная деятельность, по мысли Бойтендайка, не нуждается в том, чтобы быть «проигранной» для готовности функционировать, как цветок не нуждается в игре для того, чтобы прорасти. Таким образом, первое возражение заключается в том, что инстинктивные формы деятельности, также как и нервные механизмы, лежащие в их основе, созревают независимо от упражнения. В этом возражении Бойтендайк выступает как сторонник теории созревания, идущего под влиянием потенциальных внутренних сил.

Во-вторых, Бойтендайк отделяет собственно упражнение от игры, указывая, что такие подготовительные упражнения существуют, но когда они являются таковыми, то не являются игрой. Для доказательства этого положения Ф. Бойтендайк приводит ряд примеров.

Когда ребенок учится ходить или бегать, то эта ходьба является хотя и несовершенной, но реальной. Совсем другое, когда ребенок, умеющий ходить, играет в ходьбу. Когда маленький лисенок или другое животное выходит со своими родителями на охоту, чтобы упражняться в этом, то деятельность не носит игрового характера и совершенно отлична от игр в охоту, преследование и т.п. этих же животных. В первом случае животное убивает свою жертву, в другом — ведет себя совершенно безобидным образом. Попытку отличить упражнение в будущей серьезной деятельности от игры, которую делает Бойтендайк, следует признать заслуживающей внимания.

Свою теорию игры Бойтендайк строит, исходя из принципов, противоположных положениям К. Грооса. Если для К. Грооса игра объясняет значение детства, то для Бойтендайка, наоборот, детство объясняет игру: существо играет потому, что оно еще молодо.

Особенности игры Бойтендайк выводит и связывает, во-первых, с особенностями динамики поведения в детстве, во-вторых, с особенностями отношений данного вида животных с условиями его жизни, в-третьих, с основными жизненными влечениями.

Анализируя особенности динамики поведения, характерные для периода детства, Бойтендайк сводит ее к четырем основным чертам: а) ненаправленность (Unberichtetheit) движений; б) двигательная импульсивность (Bewegungstrang), заключающаяся в том, что ребенок, как и молодое животное, постоянно нахо-

дится в движении, являющемся эффектом спонтанной импульсивности, имеющей внутренние источники. Из этой импульсивности вырастает характерное для детского поведения непостоянство;

в) «патическое» отношение к действительности (pathische Einstellung). Под «патическим» Бойтендайк разумеет отношение, противоположное гностическому и которое может быть характеризовано как непосредственно аффективная связь с окружающим миром, возникающая как реакция на новизну картины мира, открывающегося перед молодым животным или ребенком. С «патическим» отношением Бойтендайк связывает рассеянность, внушаемость, тенденцию к имитации и наивность, характеризующие детскость;

г) наконец, динамика поведения в детстве по отношению к среде характеризуется робостью, боязливостью, застенчивостью (Schuchternheit). Это не страх, ибо, наоборот, дети бесстрашны, а особое амбивалентное отношение, заключающееся в движении к вещи и от нее, в наступлении и отступлении. Такое амбивалентное отношение длится до тех пор, пока не возникнет единство организма и среды.

Все эти черты — ненаправленность, двигательная импульсивность, патическое отношение к действительности и робость — при известных условиях приводят молодое животное и ребенка к игре.

Однако сами по себе, вне определенных условий, эти черты не характеризуют игрового поведения. Для анализа условий, при которых возникает игра, Бойтендайк проводит анализ игр у животных. При этом он исходит из анализа среды, в которой живет животное и к которой оно должно приспособиться.

По мысли Бойтендайка, в зависимости от характера условий жизни высших животных млекопитающих можно разделить на две большие группы: травоядных и плотоядных. Последние являются природными охотниками. У этих последних игра имеет особенно большое распространение. Травоядные млекопитающие играют очень мало или вовсе не играют. Отличительной чертой взаимосвязи животных-охотников со средой является их установка на оформленные физические объекты, четко дифференцируемые в поле охоты. Исключение из травоядных представляют обезьяны, которые в противоположность другим травоядным живут в дифференцированной и разнообразной среде. С животными-охотниками они имеют то общее, что способом добывания ими пищи является схватывание предварительно выделенных предметов. «Охотников» и обезьян Бойтендайк называет животными, «сближающимися с вещами» (Ding-Annaherungstiere).

Анализ распространенности игры среди млекопитающих приводит Бойтендайка к выводу, что играющими животными являются именно эти «сближающиеся с вещами» животные. Результаты этого анализа приводят Бойтендайка к первому отграничению игры от других деятельностей: «Игра есть всегда игра с чем-либо». Отсюда он делает вывод, что так называемые двигательные игры животных (Гроос) в большинстве случаев не игры. Рассматривая вопрос об отношении, с одной стороны, удовольствия и игры, с другой — двигательной импульсивности и игры, Бойтендайк подчеркивает, во-первых, что нет никаких оснований все сопровождающиеся удовольствием действия называть игрой, во-вторых, движение — еще не игра. Игра есть всегда игра с чем-либо, а не только сопровождающееся удовольствием движение. Однако, заявляет Бойтендайк, только такие вещи, которые тоже «играют» с играющим, могут быть предметами игры. Именно поэтому мяч — один из излюбленных предметов игры.

Бойтендайк критикует представления об игре как проявлении инстинктов и считает, что в основе игры лежат не отдельные инстинкты, а более общие влечения. В этом вопросе большое влияние на Бойтендайка оказала общая теория вле-

чений 3. Фрейда. Вслед за 3. Фрейдом он указывает на три исходных влечения, приводящих к игре:

а) влечение к освобождению (Befreiungstrieb), в котором выражается стремление живого существа к снятию исходящих от среды препятствий, сковывающих свободу. Игра удовлетворяет этой тенденции к индивидуальной автономии, которая, по мнению Бойтендайка, имеет место уже у новорожденного;

б) влечение к слиянию, к общности с окружающим (Wereinigungstrieb). Это влечение противоположно первому.

Вместе обе эти тенденции выражают глубокую амбивалентность игры;

в) наконец, это тенденция к повторению (Wiederholungstrieb), которую Бойтендайк рассматривает в связи с динамикой напряжения — разрешения, столь существенной для игры.

По мысли Бойтендайка, игра возникает при столкновении указанных первоначальных влечений с вещами, являющимися частично знакомыми, благодаря особенностям динамики молодого животного.

По ходу развития своих мыслей Бойтендайк делает ряд частных замечаний, которые представляют интерес и должны быть приняты во внимание при рассмотрении его теоретической концепции. Наиболее интересна его мысль о том, что играют только с такими предметами, которые сами «играют» с играющим. Бойтендайк указывает, что хорошо знакомые предметы так же не подходят для игры, как и совершенно незнакомые. Игровой предмет должен быть частично знакомым и вместе с тем обладать неизвестными возможностями. В животном мире это возможности главным образом моторного характера. Они обнаруживаются благодаря пробовательным движениям, и когда последние приводят к успеху, то создаются условия для игры.

Своеобразное отношение между знакомостью и незнакомостью в игровом предмете создает то, что Бойтендайк называет образом или образностью предмета. Он подчеркивает, что и животные и человек играют только с образами. Предмет только тогда может быть игровым объектом, когда он содержит возможность образности. Сфера игры — это сфера образов, и в связи с этим сфера возможностей и фантазии. Поэтому, уточняя свое определение игрового предмета, Бойтендайк указывает, что играют только с образами, которые сами играют с играющим. Сфера игры — это сфера образов, возможностей, непосредственно аффективного (Pathischen) и «гностически-нейтрального», частично незнакомого и жизненной фантазии. При переходе от игры к реальности предмет теряет свою образность и свое символическое значение.

Конечно, представление, что у животных имеет место образное фантазирование, является данью антропоморфизму.

Книга Бойтендайка, его теория игры, не прошла незамеченной. Из всех откликов, которые были на эту книгу, мы остановимся только на двух.

К. Гроос, против теории которого в известном смысле направлена работа Бойтендайка, посвятил ей статью *(Groos,* 1934). Он вынужден отметить прежде всего богатство мыслей, содержащихся в книге. Однако К. Гроос не соглашается с некоторыми основными положениями Бойтендайка. К. Гросс не согласен с тем, что основными признаками игры являются ненаправленность и стремление к движению. Понятие ненаправленности, по мнению Грооса, очень многозначно и может претендовать на всеобщее значение для понимания смысла игры только в том случае, если будет дополнено возможной направленностью на цель, лежащую вне сферы самой игры. Стремление к движению тоже может быть принято как всеобщий признак, если к нему добавить и интенцию к движению, а не только реально производимые движения.

Не согласен К. Гроос и со сведением Бойтендайком всех конкретных форм игр животных, в которых обнаруживаются различные инстинкты, к двум основным побуждениям (влечение к освобождению влечение к слиянию). Естественно, что К. Гроос не согласен со всеми возражениями против теории предупражнения и показывает неубедительность доводов Бойтендайка на примере моторных игр которые, по Бойтендайку не имеют упражняющего значения.

Соглашается К. Гроос в принципе с тем, что «образность» предмета является существенным признаком игры и что игра — это сфера возможностей к фантазии, хотя и возражает против чрезмерного противопоставления образа и вещи.

Довольно большую статью, в которой не только дана критика концепции Бойтендайка, но развитыми собственные взгляды, опубликовал Э. Клапаред *(Claparede,* 1934).

Возражения Э. Клапареда сводятся к следующему: а) особенности динамики молодого организма не могут быть основанием игры по следующим обстоятельствам: во-первых, потому, что они свойственны не только детенышам животных, которые играют, но и детенышам тех животных, которые не играют; во-вторых, потому, что динамика проявляется не только в играх, но и в тех формах поведения, которые Бойтендайк не относит к играм (например, в прыжках, танцах, спорте); в-третьих, игры есть у взрослых, хотя по самому определению им не свойственна такая динамика: наконец наиболее открыто эти особенности проявляются в таких деятельностях, как забавы, бездельничанье, шутливое поведение и игры совсем маленьких, которые, по определению Бойтендайка, не есть игры в собственном смысле слова;

б) Бойтендайк чрезмерно ограничивает понятие игры. Хороводы, кувырканья, которым предаются дети на лугу, не относятся им к играм, хотя как раз для этих деятельностей характерны указываемые им черты детской динамики (беспорядочность, бесцельность, ритмичность, повторяемость). Однако, по Бойтендайку, это не игры, так как в них нет деятельности с какими-либо вещами:

в) неудачным является термин «образ» для обозначения фиктивного или символического значения, которое играющий вносит в предмет своей игры.

Э. Клапаред считает, что работа Бойтендайка является более ценной в своей критической части, чем в конструктивной, и из нее явствует, что мы не обладаем еще законченной теорией игры. Бойтендайк не дает удовлетворительного ответа на вопрос о природе феномена игры потому, что избирает неправильный путь — путь характеристики внешней формы поведения.

По мысли Клапареда, суть игры не во внешней форме поведения, которое может быть совершенно одинаковым и в игре и не в игре, а во внутреннем отношении субъекта к реальности. Самым существенным признаком игры Клапаред считает фикцию. Реальное поведение трансформируется в игровое под влиянием фикции.

Рассмотрим теперь выдвигаемую Бойтендайком концепцию по существу и постараемся отделить в ней важное от спорного.

При анализе взглядов Бойтендайка отчетливо видно влияние, которое оказал на него 3. Фрейд своей теорией влечений. Игра, по Бойтендайку, является выражением жизни влечений в специфических условиях, характерных для периода детства. Бойтендайк подчеркивает это в подзаголовке своей книги: «Игры человека и животных как форма проявления жизненных влечений». (Нет ничего удивительного в том, что Э. Клапаред не обратил внимания на эту сердцевину теории игры Бойтендайка. Это произошло потому, что Клапареду также не чужды воззрения 3. Фрейда.)

Характеристику основных влечений, проявляющихся в игре, Бойтендайк заимствует из работ Фрейда и переносит их на животных. Для этого есть достаточно

оснований, так как, по Фрейду, изначальные влечения присущи даже одноклеточным организмам. Однако это положение неубедительно, так как влечения свойственны не только молодому организму, но и выросшим особям. И поэтому, так же как и особенности динамики молодого организма, они не могут определять игру, приводить к игровой деятельности.

Если перевести несколько туманный и мистифицированный язык Бойтендайка на более простой, то окажется, что игра в своей исходной форме есть не что иное, как проявление ориентировочной деятельности. Положение Бойтендайка о том, что играют только с вещами, которые «играют» с самим играющим, может быть понято так: играют только с предметами, которые не только вызывают ориентировочную реакцию, но и содержат достаточно элементов, возможной новизны для поддержания ориентировочной деятельности. Существенной в этой связи является мысль Бойтендайка о том, что наибольшее распространение игра имеет у тех животных, у которых захват дифференцированных предметов является основным способом добывания пищи. Но это как раз и есть те группы животных, у которых в связи с усложнением условий их жизни ориентировочная деятельность особенно развита.

Таким образом, если быть последовательными, то надо признать, что основные жизненные влечения, на которые указывает Ф. Бойтендайк как на лежащие в основе игры, присущи не только плотоядным животным и обезьянам, но и другим животным.

Нет никаких сомнений также и в том, что особенности динамики молодого организма свойственны не только тем животным, у которых есть игра, а и всем другим (в такой же мере цыплятам и телятам, как и котятам, щенятам и тигрятам). Отсюда с неизбежностью следует вывод, что не основные жизненные влечения и не особые черты динамики молодых организмов являются определяющими для игры. И те и другие могут существовать и действовать вместе, а игры может и не быть.

В таком случае остается только допустить, что в основе игры лежит особая «пробовательная» реакция на предмет или, как сказали бы мы, ориентировочная реакция на новое в окружающих молодое животное условиях; а так как для молодого животного вначале все является новым, то просто ориентировочный рефлекс.

Есть все основания считать, что между степенью фиксированности и стереотипности инстинктивных форм поведения и уровнем развития ориентировочных реакций имеет место обратно пропорциональная зависимость: чем более фиксированы к моменту рождения стереотипные инстинктивные формы поведения, связанные с удовлетворением основных потребностей животного, тем менее проявляются ориентировочные реакции, и наоборот, чем менее фиксированы к моменту рождения стереотипные формы инстинктивного поведения, тем сильнее проявления ориентировочных реакций. Такое соотношение закономерно возникло в ходе филогенетического развития животных. Оно определялось степенью усложнения и изменчивости условий, к которым должно приспособиться животное. Наоборот, между степенью сложности и изменчивостью условий, с одной стороны, и степенью развития ориентировочных реакций, с другой, имеется прямая зависимость. Вот почему «охотники» и обезьяны являются животными с ярко выраженными и развитыми ориентировочными реакциями, а в детстве — животными «играющими».

Правильнее было бы даже говорить, как на это справедливо указал П.Я. Гальперин, об «ориентировочной деятельности». «Ориентировочный рефлекс, — пишет П.Я. Гальперин, — это система физиологических компонентов ориентировки; поворот на новый раздражитель и настройка органов чувств на лучшее его восприятие; к этому можно добавить разнообразные вегетативные изменения организма, которые содействуют этому рефлексу или его сопровождают. Словом, ориентировочный рефлекс — это чисто физиологический процесс.

Другое дело — ориентировочно-исследовательская деятельность, исследование обстановки, то, что Павлов называл «рефлекс что такое». Эта исследовательская деятельность во внешней среде лежит уже за границами физиологии. По существу, ориентировочно-исследовательская деятельность совпадает с тем, что мы называем просто ориентировочной деятельностью. Но прибавление «исследования» к «ориентировке» (что нисколько не мешает в опытах Павлова) для нас становится уже помехой, потому что ориентировка не ограничивается исследованием, познавательной деятельностью, а исследовательская деятельность может вырастать в самостоятельную деятельность, которая сама нуждается в ориентировке.

Даже у животных ориентировка не ограничивается исследованием ситуации; за ним следуют оценка ее различных объектов (по их значению для актуальных потребностей животного), выяснение путем возможного движения, примеривание своих действий к намеченным объектам и, наконец, управление исполнением этих действий. Все это входит в ориентировочную деятельность, но выходит за границы исследования в собственном смысле слова» *(Гальперин,* 1976, с. 90—91).

Итак, созданная Бойтендайком теория игры содержит в себе противоречия. Как показывает анализ, совершенно достаточно появления на определенной ступени развития животных ориентировочной деятельности, чтобы объяснить возникновение игры и все ее феномены, так подробно описанные Бойтендайком. То, что для Бойтендайка являлось только одним из условий для проявления витальных влечений, в действительности составляет основание для построения общей теории игры животных.

Нельзя согласиться с Бойтендайком и в том, что в основе игры с предметом всегда лежит образ или образность предмета. В действительности, по крайней мере в начальных формах игры, вещь, с которой играет животное, не может представлять никакого другого предмета по той простой причине, что животное еще не вступило в реальное соприкосновение с теми предметами, которые будут служить удовлетворению его основных потребностей в зрелом возрасте. Ни клубок ниток, ни мяч, ни шуршащая и двигающаяся бумажка не могут служить для котенка образами мыши просто потому, что с последней молодое животное еще не имело дела. Для только начинающего свою жизнь животного все ново. Новое становится знакомым только в результате индивидуального опыта.

Правильными являются мысли Бойтендайка об ограничении игры: исключение из круга игровых явлений простых повторных движений, свойственных самым ранним периодам развития ребенка и некоторых животных. Поэтому ряд повторных движений, которые, по Ш. Бюлер, есть игры, так как они якобы сопровождаются, функциональным удовольствием, в действительности играми не являются. Положение Бойтендайка, что играют только с предметами, должно быть понято в том смысле, что игра есть поведение и, следовательно, известное отношение к среде, к предметным условиям существования.

Ф. Бойтендайк возражает против предупражняющей функции игры, как она представлена у К. Грооса. И действительно, упражнение возможно только по отношению к чему-то уже возникшему в поведении. Вместе с тем он высоко ставит развивающее значение игры, и это верно. Игра не упражнение, а развитие. В ней появляется новое, она путь к установлению новых форм организации поведения, необходимых в связи с усложнением условий жизни. Здесь мысль Грооса о значении игры обновляется и углубляется.

Наконец, необходимо отметить, что после Фрейда тенденция «глубинной психологии», т.е. психологии, пытающейся вывести все особенности поведения и все высшие проявления из динамики первичных биологических влечений, нача-

ла проявляться все резче. К. Бюлер, а за ним и Ф. Бойтендайк — типичные представители такой «глубинной психологии».<...>

Мы так подробно остановились на теории игры Бойтендайка по двум основаниям: во-первых, потому, что в работе Бойтендайка причудливо сплелись ложные метафизические и идеалистические представления с верными замечаниями и положениями и выделение этих последних представлялось важным; во-вторых, потому, что теория игры Бойтендайка является самой значительной общей теорией игры, вершиной западноевропейской мысли в этом вопросе.

Представляется, что эта теория не была достаточно оценена. Мысль Бойтендайка о том, что играют только с предметами, и только с такими предметами, которые являются частично знакомыми, не стала задачей исследования и из нее не были сделаны необходимые выводы. Конечно, в этом повинен и сам Бойтендайк, выдвинувший на первый план изначальные влечения и особенности динамики молодого организма, но дело научной критики заключается не только в негативной оценке, но и в выявлении того, что должно быть принято во внимание при дальнейшей разработке проблемы.

После Бойтендайка наступил кризис в создании общей теории игры, приведший в конце концов к отрицанию самой возможности создания такой теории.

Дж. Колларитс *(Kollarits,* 1940) в своей критической статье указывал на то, что, несмотря на работы Клапареда, Грооса, Бойтендайка и других авторов, все еще нет единства в понимании природы игры, и это происходит прежде всего потому, что психологи в один и тот же термин вкладывают различное содержание. Автор рассматривает самые разнообразные критерии игры (упражнение, удовольствие, отдых, освобождение, общность с пространством, повторение, юношескую динамику, фикцию, т.е. основные признаки, выдвигавшиеся Гроосом, Бойтендайком, Клапаредом) и показывает, что они, во-первых, встречаются не во всех играх и, во-вторых, встречаются и в неигровых деятельностях. В результате он приходит к заключению, что точное выделение игры принципиально невозможно. Просто нет такой особой деятельности, и то, что называют игрой, есть не что иное, как та же деятельность взрослого существа данного вида и пола, но только ограниченная определенным этапом развития инстинктов, психической структуры, анатомии нервной системы, мускулов, внутренних органов и, в особенности, желез внутренней секреции. (Автор не замечает, что сам предлагает определенную теорию игры. Другое дело, насколько она верна. Нам представляется, что она близка взглядам В. Штерна, считавшего игру «зарей серьезного инстинкта».)

Еще резче негативная позиция в отношении игры как особой деятельности выражена в статье Х. Шлосберг *(Schlosberg,* 1947). Автор, яркий представитель американского бихевиоризма, критикуя различные теории игры, приходит к выводу, что категория игровой деятельности настолько туманна, что является почти бесполезной для современной психологии.

Таковы, в общем довольно неутешительные, итоги полувековых попыток создать общую теорию игры. Это отнюдь не означает, что игра как особая форма поведения, характерная для периода детства, не существует; это означает только, что в пределах тех биологических и психологических концепций, из которых исходили авторы теорий игры, такая теория не могла быть создана.

Если проанализировать признаки, по которым игра выделялась из других видов поведения, то. общий подход к их выделению можно назвать феноменологическим, т.е. обращающим внимание на внешние явления, сопровождающие иногда и этот вид поведения, но не вскрывающим его объективной сущности. В этом мы видим основной недостаток подхода к исследованию игры, приведшего к отрицательным выводам.

Кроме того, характерным для этих теорий было отождествление хода психического развития ребенка, а тем самым и его игры с развитием детенышей животных и их игр. А такая общая теория игры, охватывающая игру детенышей животных и игру ребенка, ввиду глубокого качественного различия в их психическом развитии вообще не может быть создана. Это не значит, однако, что не могут быть созданы две отдельные теории: теория игры животных и теория игры ребенка. Здесь уместно высказать некоторые соображения по поводу психологической природы игры молодых животных, которые возникли в ходе анализа имеющихся у нас материалов, может быть, эти предположения будут приняты во внимание создателями такой теории. Кроме того, они важны и для наших целей, так как могут помочь выявлению специфических особенностей игры детей.

Игра может быть и фактически является предметом изучения различных наук, например биологии, физиологии и т.д. Является она и предметом изучения психологии, и прежде всего той ее отрасли, которая занимается проблемами психического развития. Психолога, исследующего эти проблемы, игра интересует прежде всего как деятельность, в которой осуществляется особый тип психической регуляции и управления поведением.

Несомненным является, что игра как особая форма поведения возникает лишь на определенной стадии эволюции животного мира и ее появление связано с возникновением детства как особого периода индивидуального развития особи. Гроос и особенно Бойтендайк правильно подчеркивают этот эволюционный аспект возникновения игры.

Примем в качестве исходных некоторые положения Бойтендайка. Примем, что играют только детеныши плотоядных млекопитающих (хищников) и обезьян; примем также, что игра является не отправлением организма, а формой поведения, т.е. деятельностью с вещами, и притом с вещами, обладающими элементами новизны. Для того чтобы установить, какой биологический смысл может иметь деятельность с такими предметами у детенышей этих видов животных, выясним, на каком уровне находится психическая регуляция поведения взрослых особей.

По А.Н. Леонтьеву *(Леонтьев,* 1965), животные этих видов находятся на различных стадиях развития перцептивной психики, а высшие виды — на стадии интеллекта. Психическое управление поведением на стадии перцептивной психики заключается в том, что животное выделяет в окружающей его действительности условия, в которых объективно дан предмет, непосредственно побуждающий его деятельность и могущий удовлетворять биологическую потребность, а на стадии интеллекта выделяет и отношения между вещами, составляющими условия осуществления деятельности. Характерным для организации поведения последнего вида является возникновение в нем подготовительных фаз.

Такие элементы деятельности, как обход препятствий, подстерегание добычи, преследование с преодолением встречающихся преград и обходными путями, направлены не на самый предмет потребности, а на условия, в которых он дан. Эти элементы поведения управляются психическим отражением условий, их образами. Главное здесь заключается не в том, что животное воспринимает преграду, стоящую на пути к достижению цели, а в том, что появляется ориентация на отношение между предметом и другими условиями: ориентировка приводит к тому, что в движении, направленном на эти условия, как бы уже усматривается путь к конечному объекту.

Как справедливо отмечает П.Я. Гальперин, «значение опытов Келера (и всех опытов, построенных по этому типу) заключается еще и в том, что они показывают очень простые ситуации, которые, однако, не решаются путем "случайных проб и

ошибок" — без ориентировки животного на существенные отношения задачи. В них процесс ориентировки выступает как обязательное условие успешного поведения. После этих ситуаций становится еще ясней, что и в задачах, которые решаются путем случайных проб, также необходима ориентировка, хотя бы минимальная, — на отношение действия к успешному результату». «Ориентировка поведения на основе образа среды и самого действия (или хотя бы его пути к конечному объекту), — продолжает П.Я. Гальперин, — составляет необходимое условие (постоянное, а не единичное и случайное) успешности действия» *(Гальперин,* 1966, с. 245).

Такова существенная психологическая характеристика деятельности животных, стоящих на этой ступени эволюционного развития.

Необходимо особо подчеркнуть, что для успешности действия требуется не просто ориентировка, а быстрая и точная ориентировка, доведенная до совершенства и приобретшая почти автоматический характер. В борьбе за существование всякое промедление или неточность «смерти подобны».

Можно ли представить себе, что такая организация действий возникает в ходе индивидуального приспособления, при осуществлении деятельностей, непосредственно связанных с борьбой за существование? Нет, по этому пути развитие такой организации не могло идти. Это приводило бы очень быстро к тому, что животные вымирали бы от голода или гибли от врагов.

Следовательно, должен был возникнуть особый период в индивидуальной жизни животных и особая деятельность в этот период, в которой развивалась бы и совершенствовалась необходимая организация всякой последующей деятельности, непосредственно направленной на борьбу за существование и сохранение рода. Дж. Брунер *(Bruner,* 1972) подчеркнул, что природа детства и способы и формы воспитания эволюционируют и подвергаются такому же естественному отбору, как и любая другая морфологическая или поведенческая форма. Одной из гипотез относительно эволюции приматов, пишет Брунер, является предположение, что эта эволюция базируется на прогрессивном отборе совершенно определенной структуры детства. Это предположение представляется близким к истине и относится не только к эволюции приматов, но и к эволюции всех видов животных, обитающих в предметно расчлененной среде, требующей приспособленности поведения к индивидуально неповторимым условиям, в которых может выступать предмет потребности. Именно в силу неповторимости этих условий возникает, как это показал П.Я. Гальперин, объективная необходимость в психической регуляции действий, т.е. в регуляции на основе образа ситуации, условий действия. Здесь невозможна стереотипность, а требуется максимальная вариативность действий.

Включение детства как особого периода жизни в общую цепь эволюционного процесса является важным шагом на пути понимания его природы.

Эмбриологи уже давно сделали этот шаг. В русской науке этот шаг был сделан А.Н. Северцевым. И.И. Шмальгаузен, развивая идеи А.Н. Северцева, писал: «Прогрессивное усложнение организации взрослого животного[4] сопровождается и усложнением процессов индивидуального развития, в результате которых эта организация создается» *(Шмальгаузен,* 1968, с. 353). Обобщая имеющиеся в эмбриологии материалы, Шмальгаузен подчеркивает: «Онтогенез не только результат филогенеза, но и его основа. Онтогенез не только удлиняется путем прибавления стадий: он весь перестраивается в процессе эволюции; он имеет свою историю, закономерно связанную с историей взрослого организма и частично ее определяющую.

Филогенез нельзя рассматривать как историю лишь взрослого организма и противополагать онтогенезу. Филогенез и есть исторический ряд известных (отобранных) онтогенезов» *(там же,* с. 351—352).

Эти важные положения относятся не только к эмбриональному развитию морфологических форм, но и к постэмбриональному развитию форм поведения. Характеризуя организацию поведения животных, стоящих, по терминологии А.Н.Леонтьева, на стадии развития перцептивной психики, мы указывали на обязательное наличие в таком поведении ориентировочной деятельности, которая может проходить в различной форме — предваряя поведение или сопровождая его.

Возникновение ориентировочной деятельности само по себе не приводит к появлению новых форм поведения.

П.Я. Гальперин, которому мы обязаны разработкой теории ориентировочной деятельности, в уже цитированной работе пишет: «Участие ориентировочной деятельности в приспособлении животного к индивидуальным особенностям обстановки не обязательно означает появление каких-то новых форм поведения. Наоборот, прежде всего оно открывает возможность гораздо более гибкого, а значит, и широкого использования уже имеющегося двигательного репертуара. И это чрезвычайно важное обстоятельство — ориентировка в плане образа позволяет не создавать новые формы поведения для крайне изменчивых индивидуальных ситуаций, а использовать общие схемы поведения, каждый раз приспосабливая их к индивидуальным вариантам ситуации. И это значит также, что о наличии психической регуляции поведения свидетельствует не появление особых, новых форм поведения, а особая гибкость, изменчивость и многообразие их применения» *(Гальперин,* 1976, с. 117).

Мы уже указывали, что ориентировочная деятельность и совершенное регулирование на ее основе поведения должны сложиться до того, как животное начнет самостоятельную борьбу за существование, т.е. в детстве. Игра и есть та деятельность, в которой складывается и совершенствуется управление поведением на основе ориентировочной деятельности. Подчеркиваем: не какая-то конкретная форма поведения — пищевого, оборонительного, сексуального, а быстрое и точное психическое управление любой из них. Именно поэтому в игре как бы смешаны все возможные формы поведения в единый клубок, и именно поэтому игровые действия носят незавершенный характер[1].

Широко развернувшиеся в последние десятилетия исследования поведения животных в естественных условиях, а также специальные экспериментальные исследования привели к выделению новых видов поведения. Для нас представляет интерес выделение специального исследовательского поведения. Р. Хайнд, обобщая имеющиеся материалы, считает целесообразным различать ориентировочную реакцию, которая связана с неподвижностью, и активное исследование, при котором животное движется относительно обследуемого объекта или участка. Исследовательское поведение Хайнд описывает как поведение, которое знакомит животное с его окружением или источником раздражения. Вместе с тем он указывает на необходимость различать исследовательское поведение и игру: «Хотя некоторые виды игрового поведения также способствуют ознакомлению с предметом, исследование и игру не следует отождествлять. Если предмет не знаком, то исследовательское поведение может предшествовать игровому и ослабевать по мере ознакомления с ним» *(Хайнд,* 1975, с. 377).

Различение исследовательского и игрового поведения важно потому, что очень часто первое переходит во второе. Таким образом, есть все основания выделять ориентировочную реакцию, исследовательское поведение и игру. Можно предполагать, что в этом порядке эти формы возникали в ходе эволюции и возникают в онтогенезе поведения молодых животных.

[1] Интересный перечень характерных черт игровых действий дан в книге: *Р. Хайнд.* Поведение животных. М.: Мир, 1975. 855 с.

Такое предположение подтверждается данными об онтогенезе форм поведения высших млекопитающих. К.Э. Фабри (1976) на основе обобщения многочисленных материалов относит игру как особую форму поведения молодых животных к периоду, непосредственно предшествующему половой зрелости.

В самом предварительном порядке мы могли бы описать игру молодых животных как деятельность, в которой животное, манипулируя с объектом (вещью), создает своими движениями неповторимые и непредвидимые вариации его положения и непрерывно действует с вещью, ориентируясь на особенности этих быстро изменяющихся ситуаций. Основными признаками игры при таком предположении являются быстро меняющиеся ситуации, в которых оказывается объект после каждого действия с ним, и столь же быстрое приспособление действий, управление ими на основе ориентировки в особенностях каждый раз новой ситуации.

Центральное ядро такой деятельности — ориентировка в быстро и непрерывно меняющейся ситуации и управление на этой основе двигательными актами. Специфической особенностью движений в игре является их незавершенность, отсутствие в них исполнительного звена. Котенок царапает, но не растерзывает предмет, а щенок кусает, но не прокусывает его. Это и создавало у некоторых психологов иллюзию наличия в игре животных фикции или фантазии.

Фрагментарные наблюдения над играми животных дают некоторые основания для предположений о пути развития игры в ходе индивидуальной жизни животных. Она развивается от деятельности с максимально развернутой ориентировочной частью и незаконченной, свернутой, приторможенной исполнительной частью к деятельности с максимально свернутой, мгновенной и точной ориентировочной частью. Эта свернутость, мгновенность и точность ориентации, включаясь в «серьезные», осуществляющие борьбу за существование деятельности, и создает иллюзию полного отсутствия в ней психической регуляции. Поэтому игра молодых животных есть упражнение, но упражнение не отдельной двигательной системы или отдельного инстинкта и вида поведения, а упражнение в быстром и точном управлении двигательным поведением в любых его формах, на основе образов индивидуальных условий, в которых находится предмет, т.е. упражнение в ориентировочной деятельности. <...>

Все эти высказанные нами положения, обобщая накопленный, но не систематизированный опыт, должны быть проверены в специальных сравнительно-психологических исследованиях. <...>

Необходимо подчеркнуть, что при выведении своих положений мы исходили из теоретического представления о регулирующей функции психики для поведения и о прижизненном формировании этой функции у высших животных.

В теориях игры, которые мы излагали и анализировали, проблема психического развития, т.е. развития ориентирующей функции психики, вообще не ставилась. Может быть, именно поэтому и не могла быть создана общая психологическая теория игры.

Мы далеки от мысли, что нам удалось построить законченную теорию игры животных. Однако мы надеемся, что высказанные соображения натолкнут психологов, изучающих игру животных, на новый подход. Мы согласны с мыслью Р. Хайнда, что «открытие основ игрового поведения, несомненно, само по себе вознаградит исследователей за все их труды, не говоря уже о том, что оно прольет свет на природу регуляции многих других видов деятельности» *(Хайнд,* 1975, с. 386).

ОБ АВТОРАХ

Вагнер Владимир Александрович (1849—1934) — выдающийся зоолог и зоопсихолог, профессор зоологии и сравнительной психологии Ленинградского университета. Основатель зоопсихологии как самостоятельной науки в России. Исследования В.А. Вагнера посвящены широкому кругу проблем зоопсихологии и сравнительной психологии, прежде всего проблеме инстинкта, его происхождению, соотношению инстинкта и научения, пластичности инстинктивного поведения. Особое внимание уделял методам изучения психики животных: считал необходимым сочетание биологического метода, основанного на тщательном изучении фактов естественной жизни животных, с экспериментированием, а также сравнительными исследованиями. В.А. Вагнер — автор капитальных трудов «Биологические основания сравнительной психологии» (СПб.; М., 1913. Т. 1, 2); «Биопсихология и смежные науки» (Петроград, 1923); «Этюды по сравнительной психологии. Возникновение и развитие психических способностей» (Л., 1925—1929. Вып. 1—9).

Выготский Лев Семенович (1896—1934) — выдающийся психолог, профессор Психологического института при Московском университете. Разрабатывая центральную в его творчестве проблему возникновения и развития высших психических функций, выделил три линии — эволюционную, историческую и онтогенетическую — в развитии поведения и психики человека. Высоко оценив данные, полученные В.Келером при изучении интеллекта шимпанзе, Л.С. Выготский проанализировал их со своих позиций в связи с проблемой происхождения человеческого разума. Наиболее полно эволюционный аспект проблемы представлен в его работах: «Этюды по истории поведения (обезьяна, примитив, ребенок)» (в соавт. с А.Р. Лурия) (М., 1930; 1993); «Предисловие к русскому изданию книги В. Келера "Исследование интеллекта человекоподобных обезьян"» (М., 1930).

Дембовский Ян (1889—1963) — польский зоолог и зоопсихолог. Изучал естественные науки в Петербурге и Вене, работал на нескольких морских биостанциях, защитил докторскую диссертацию по зоологии. Член Польской Академии Наук и Академии Наук СССР, профессор Варшавского Университета и директор Института экспериментальной биологии имени Ненцкого в Варшаве. Область научных интересов — поведение и психика беспозвоночных, прежде всего простейших. Я. Дембовский — автор многочисленных публикаций по эволюции и психологии животных. На русский язык переведены две его книги — «Психология животных» (М., 1959) и «Психология обезьян» (М., 1963).

Зорина Зоя Александровна — физиолог, доктор биологических наук, заведующая лабораторией физиологии и генетики поведения кафедры высшей нервной деятельности биологического факультета МГУ им. М.В.Ломоносова, ученица и последовательница Л.В. Крушинского, автора концепции об элементарной рассудочной деятельности животных. Область научных интересов З.А. Зориной — этология и рассудочная деятельность животных. Основные объекты ее исследований — птицы, в первую очередь врановые. Она автор более 90 публикаций, посвященных рассудочной деятельности, обучению, групповому, исследовательскому и игровому поведению птиц, а также учебного пособия для студентов «Введение в этологию и генетику поведения» (в соавт.) (М., 1982).

Лавик-Гудолл Джейн — английская исследовательница, натуралист, этолог. Ее имя получило широкую известность благодаря многолетним самоотверженным наблюдениям за поведением диких животных, таких как шимпанзе, гиены, гиеновые собаки и др. в национальных парках и резерватах Восточной Африки. Приучив к своему присутствию животных и сопровождая их в течение длительного времени, она смогла получить достоверные данные о самых разнообразных сторонах жизнедеятельности, развитии поведения в онтогенезе, внутригрупповых отношениях конкретных, индивидуально узнаваемых особей в естественных для них условиях обитания. Ее последняя по времени фундаментальная работа «Шимпанзе в природе: поведение» (М., 1992) содержит не только систематизированные собственные данные о поведении этих животных в природе, но и обобщает результаты исследований поведения и психики шимпанзе как в естественных условиях, так и в неволе, выполненных другими авторами.

Ладыгина-Котс Надежда Николаевна (1889—1963) — зоопсихолог, специалист в области сравнительной психологии. Наряду с В.А. Вагнером принимала самое деятельное участие в создании в России и Советском Союзе зоопсихологии как самостоятельной науки. Является организатором зоопсихологической лаборатории при Государственном Дарвиновском музее в Москве. Среди ее учеников и последователей — известные ученые К.Э. Фабри, С.Л. Новоселова, В.С. Мухина и др. Научное наследие Н.Н. Ладыгиной-Котс включает такие фундаментальные труды как «Исследование познавательных способностей шимпанзе» (М., 1923); «Дитя шимпанзе и дитя человека в их инстинктах, эмоциях, играх, привычках и выразительных движениях» (М., 1935); «Конструктивная и орудийная деятельность высших обезьян (шимпанзе)» (М., 1959), а также учебник «Развитие психики в процессе эволюции организмов» (М., 1958). Особая заслуга Н.Н. Ладыгиной-Котс — разработка методов объективного изучения познавательных способностей высших позвоночных через анализ структуры их практической деятельности в ходе решения поставленной экспериментатором задачи.

Мак-Фарленд Дэвид — английский этолог и зоопсихолог, профессор Института экспериментальной психологии в Оксфорде. Его исследования затрагивают широкий круг вопросов, связанных с мотивацией поведения животных. Особое внимание уделяет смещенной активности, анализирует ее механизмы и функциональное значение. Основной объект экспериментальных исследований — египетская горлица. Перу Д. Мак-Фарленда принадлежит фундаментальное руководство по поведению животных, переведенное на русский язык: «Поведение животных. Психобиология, этология и эволюция» (М., 1988). Эта книга представляет системную и цельную трактовку всей области поведения животных, сводку современных представлений о его эволюции, закономерностях и механизмах.

Мешкова Наталья Николаевна — зоолог и зоопсихолог, кандидат психологических наук, старший научный сотрудник кафедры общей психологии факультета психологии МГУ им. М.В. Ломоносова, ученица профессора К.Э. Фабри. Ее научные интересы связаны с изучением психологических механизмов адаптации животных к урбанизированной среде. Особое внимание она уделяет ориентировочно-исследовательской деятельности, а в последнее время также игре и подражанию.

Объекты ее исследований — серая крыса и домовая мышь — типичные обитатели урбанизированной среды. Н.Н. Мешкова — автор более 70 публикаций, в том числе монографии «Ориентировочно-исследовательская деятельность, подражание и игра как психологические механизмы адаптации высших позвоночных к урбанизирован-

ной среде» (в соавт. с Е.Ю. Федорович) (М., 1996); и научно-популярной книги «О крысах и мышах» (в соавт. с Е.В. Котенковой и М.И. Шутовой) (М., 1989).

Мухина Валерия Сергеевна — психолог, доктор психологических наук, академик Российской академии образования (РАО), директор Института развития личности РАО. Ученица Н.Н. Ладыгиной-Котс. Профессиональную деятельность начала с изучения подражательных возможностей обезьян, их способности к графическим изображениям, в дальнейшем занялась исследованием генезиса изобразительной деятельности ребенка. В.С. Мухина — автор многочисленных публикаций по детской и сравнительной психологии, в том числе монографии «Изобразительная деятельность ребенка как форма усвоения социального опыта» (М.,1981), в которой, в частности, приводятся результаты сравнительного исследования так называемой графической деятельности у приматов и детей раннего возраста.

Новоселова Светлана Леонидовна — психолог, кандидат психологических наук, академик Российской Академии естественных наук, руководитель лаборатории игры и развивающей предметной среды Центра «Дошкольное детство» им А.В. Запорожца. Свою научную деятельность СЛ. Новоселова начинала под руководством Н.Н. Ладыгиной-Котс. Первые работы посвящены сравнительному изучению использования палки в качестве орудия у шимпанзе и ребенка раннего возраста. Впоследствии СЛ. Новоселова сосредоточилась в основном на исследовании развития поведения и психики ребенка раннего возраста, не оставляя при этом без внимания и сравнительно-психологический аспект этой проблематики. Она автор более 150 публикаций, среди них — несколько монографий, одна из них: «Развитие мышления в раннем возрасте» (М., 1978).

Прайор Карен — американский биолог, последовательница и одна из самых талантливых популяризаторов идей Б.Ф. Скиннера. С большим успехом использовала методику обучения, разработанную Скиннером, для дрессировки животных, в частности дельфинов, работу с которыми в океанариуме «Жизнь моря» на Гавайях она начала практически сразу же после окончания Корнельского университета, а также для обучения и коррекции поведения человека. На русский язык переведены две ее книги: «Несущие ветер» (М., 1981) — посвящена поведению и дрессировке дельфинов; «Не рычите на собаку!» (М., 1995) — содержит изложение принципов и методов обучения по Б. Скиннеру, а также многочисленные примеры того, как с их помощью можно воздействовать на поведение как людей, так и животных.

Резникова Жанна Ильинична — энтомолог, доктор биологических наук, ведущий научный сотрудник лаборатории экологии насекомых Института систематики и экологии животных Сибирского Отделения РАН, профессор кафедры общей биологии Новосибирского университета. Ее научные интересы уже много лет сосредоточены на биологии и поведении муравьев. Особое внимание она уделяет изучению пространственной ориентации и использованию муравьями территории, способностей к научению, коммуникации, анализируя полученные данные с позиции теории информации. Одно из ее недавних открытий — выявление способности муравьев к передаче информации о месте нахождении пищи путем дистанционного наведения. Она автор многочисленных публикаций о сложных формах поведения муравьев, в том числе монографии «Межвидовые отношения муравьев» (Новосибирск, 1983).

Северцов Алексей Николаевич (1866—1936) — биолог, академик, профессор МГУ им. М.В. Ломоносова, основатель Института эволюционной морфологии АН СССР, ныне носящего его имя. Один из выдающихся теоретиков эволюционного учения. Исследуя общие закономерности и направления эволюционного процесса, А.Н. Се-

верцов обратил особое внимание на поведение и психику животных как фактор, обеспечивающий их выживание в условиях быстро происходящих изменений среды. Его перу принадлежат фундаментальные труды по теории эволюции, в том числе «Главные направления эволюционного процесса» (М., 1925, 1934, 1967), а также небольшая по объему, но особенно ценная для психологов работа «Эволюция и психика» (М., 1922).

Тинберген Нико (1907—1988) — голландский ученый, с именем которого (наряду с К. Лоренцом) связано возникновение классической этологии — науки о биологических закономерностях поведения животных, лауреат Нобелевской премии 1973 года, которую он получил совместно с К. Лоренцом и К. Фришем за выдающийся вклад в изучение механизмов поведения животных. Н. Тинберген известен как исследователь инстинктивного поведения животных, в том числе адаптивной эволюции механизмов общения; его важный вклад в развитие этологической теории связан с разработкой проблемы смещенного поведения, объясняющего принципы эволюции сигнальных систем животных. Некоторые его книги переведены на русский язык: «Поведение животных» (1969, 1978); «Осы, птицы, люди» (М., 1970); «Мир серебристой чайки» (М., 1974); «Социальное поведение животных» (М., 1993).

Тих Нина Александровна (1905—1982) — психолог, специалист в области сравнительной психологии, доктор биологических наук, профессор факультета психологии Ленинградского государственного университета. Ее научные интересы связаны с изучением биологических корней предметной деятельности, общения и речи. Работая сначала вместе с известным ученым Н.Ю. Войтонисом, а затем с сотрудниками организованной ею лаборатории онтогенеза высшей нервной деятельности обезьян при Сухумской медико-биологической станции, НА. Тих собрала уникальный обширный материал по онтогенезу поведения, групповому поведению и коммуникации обезьян. Описание и сравнительно-психологический анализ этого материала содержится в ее трудах: «Ранний онтогенез поведения приматов» (Л., 1966); «Предыстория общества» (Л., 1970) и др.

Толмен Эдвард Чейс (1886—1959) — американский психолог, профессор Калифорнийского университета в Беркли, один из выдающихся представителей необихевиоризма. Исследовал закономерности процесса научения у животных (крыс), с этой целью использовал разнообразные лабиринты. Для объяснения полученных результатов (эксперименты на латентное научение, викарные пробы и ошибки, гипотезы и др.) ввел понятие «когнитивной карты» (целостного образа ситуации, сложившегося в ходе предшествующего опыта животного и определяющего его поведение в ситуации актуальной задачи). Выводы, полученные на животных, Толмен распространял на человека, разделяя тем самым биологизаторские позиции Уотсона — основателя бихевиоризма. Свою концепцию изложил в монографии «Целенаправленное поведение у животных и человека» (Purposive behavior in animals and men. New-York; London; 1932), в статье «Когнитивные карты у крыс и человека» (Cognitive maps in rats and men // Psychological Review. 1948. V. 55. № 4. P. 189-208).

Тушмалова Нина Александровна — физиолог, доктор биологических наук, профессор, руководитель лаборатории «Эволюция механизмов памяти» кафедры высшей нервной деятельности биологического факультета МГУ им. М.В. Ломоносова. Широко известны ее исследования закономерностей научения и памяти низших беспозвоночных, она — основательница нового научного направления, в рамках которого ведется изучение эволюционно-молекулярных основ памяти. Н.А. Туш-

малова — автор более 180 публикаций, в том числе 3 монографий. Одна из них — «Функциональные механизмы приобретенного поведения у низших беспозвоночных» (М., 1996).

Фабри Курт Эрнестович (1923—1990) — зоопсихолог, доктор психологических наук, профессор кафедры общей психологии факультета психологии МГУ им. М.В.Ломоносова, ученик Н.Н.Ладыгиной-Котс, организатор лаборатории зоопсихологии на факультете психологии МГУ. Его исследования посвящены запечатлению у птиц, манипуляционной активности и игре животных. Автор более 200 публикаций, среди которых учебник «Основы зоопсихологии», выдержавший четыре издания (М., 1976; М., 1993; М., 1999; М., 2001), нескольких научно-популярных книг — «Орудийные действия животных» (М., 1980), «Игра животных» (М., 1985) и др. К его заслугам относится и подготовка к первому изданию на русском языке книг выдающихся этологов К. Лоренца и Н. Тинбергена.

Федорович Елена Юрьевна — психолог, младший научный сотрудник кафедры общей психологии факультета психологии МГУ им. М.В. Ломоносова. Область ее научных интересов — формирование и функционирование психического образа у высших позвоночных. Ее экспериментальное исследование посвящено сравнительному изучению ориентировочно-исследовательской деятельности грызунов, обитающих в различных условиях — в урбанизированной среде и в природе. Она автор 15 научных публикаций, в том числе монографий «Домовая мышь. Происхождение, распространение, систематика, поведение» (с соавт.) (М., 1994), «Ориентировочно-исследовательская деятельность, подражание и игра как психологические механизмы адаптации высших позвоночных к урбанизированной среде» (в соавт. с Н.Н. Мешковой) (М., 1996).

Хейнрих Бернд — американский зоолог, профессор Вермонтского университета, известный специалист в области поведения насекомых и птиц. Особое внимание он уделяет врановым, изучая их как в природе, так и в лабораторных условиях. На русский язык переведена одна из его книг, где он подробно рассказывает о результатах своих многолетних наблюдений за обыкновенным вороном Corvus corax — «Ворон зимой» (М., 1993).

Эльконин Даниил Борисович (1904—1984) — психолог, доктор психологических наук, профессор кафедры возрастной психологии факультета психологии МГУ им. М.В. Ломоносова. Широко известен как детский психолог. Автор концепции периодизации психического развития ребенка. В монографии «Психология игры» (М., 1978), являющейся результатом его многолетних исследований развития психики ребенка, органично представлен и эволюционный аспект детской игры. Отдельная глава этой книги посвящена играм животных, которые рассматриваются в связи с биологическими предпосылками и предысторией возникновения игры ребенка.

СОДЕРЖАНИЕ